

Diana Alexandra Sousa Pontes

Suplementos Ergogénicos: importância e aplicabilidade

Universidade Fernando Pessoa

Porto

2012/2013

Suplementos Ergogénicos: importância e aplicabilidade

Diana Alexandra Sousa Pontes

Suplementos Ergogénicos: importância e aplicabilidade

Universidade Fernando Pessoa

Porto

2012/2013

Diana Alexandra Sousa Pontes

Suplementos Ergogénicos: importância e aplicabilidade

Atesto a originalidade do trabalho:

Trabalho apresentado à Universidade
Fernando Pessoa como parte dos
requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Orientador:

Raquel Silva

Sumário

O consumo de suplementos nutricionais tem vindo a crescer de uma forma exponencial.

Estes são utilizados para melhorar o rendimento físico, bem como para emagrecimento e em casos de distúrbios alimentares, devido a doenças associadas ao cancro ou dietas hipocalóricas.

Os suplementos, intensificam o trabalho pela produção de energia, diminuindo a sensação de cansaço, fadiga mental e física, melhorando a função vitalícia de cada indivíduo que os consuma.

Este trabalho pretende avaliar a importância dos suplementos ergogénicos e a sua utilização por indivíduos fisicamente ativos e inativos.

Foram avaliados 100 indivíduos entre 18 a 65 anos, através da aplicação de um questionário, onde se avaliaram dados sócio-demográficos, prática de exercício físico, suplementos ingeridos, local, motivo e utilização destes, bem como cuidados na sua administração.

Houve uma ligeira maioria dos indivíduos do sexo masculino (57%), a amostra centrou-se principalmente nas idades entre os 23 e os 27 anos, 67% dos inquiridos praticava exercício físico, numa média de 5 vezes por semana. Os suplementos mais ingeridos foram vitaminas (23%), proteínas (21%) e compostos emagrecedores (16%), sendo estes administrados com o objetivo de emagrecimento (para a maioria das mulheres) e condicionamento físico (para a maioria dos homens). Grande parte da amostra (72%) refere não ter cuidados especiais com o consumo de suplementos, afirmando a maioria auto-administração (37%).

Um grupo de fatores que incluem a ingestão de suplementos, a prática de exercício físico, cuidados especiais com a alimentação, bem como, o apoio de um profissional de saúde, influenciam o sucesso da saúde e bem-estar dos indivíduos.

Abstract

Consumption of nutritional supplements have been growing exponentially .

These are used to enhance physical performance , as well as weight loss and in cases of eating disorders due to cancer or diseases associated with a hypocaloric diet.

Supplements , intensify the work for energy production , reducing the feeling of tiredness , mental and physical fatigue , improving the function lifetime of each individual who consumes them .

This work intends to evaluate the importance of supplements and ergogenic use by individuals physically active and inactive .

We evaluated 100 individuals between 18 and 65 years , through a questionnaire , which assessed sociodemographic , physical exercise , supplements ingested , location , reason and use these as well as care in its administration .

There was a slight majority of males (57 %) , the sample focused mainly between the ages of 23 and 27 years , 67 % of respondents practiced exercise, an average of 5 times per week. The supplements were consumed more vitamins (23 %) , protein (21 %) , and compound diet pills (16 %) , which were administered with the goal of weight loss (for most women) and physical fitness (for most men) . Most of the sample (72 %) reported not take special care of the consumption of supplements , saying most self - administration (37 %) .

A group of factors that include the intake of supplements in physical exercise , special care with feeding , as well as support from a health professional , influence the success of the health and welfare of individuals .

Agradecimentos

A elaboração desta monografia, contou com o empenho, esforço, generosidade, determinação e apoio de várias pessoas, pessoas que dedicaram parte preciosa do seu tempo.

Deste modo, expresso a minha gratidão à Prof^a Doutora Raquel Silva, por me ter orientado no projeto desta monografia.

Agradeço à minha mãe, Ludgera e à minha irmã, Daniela a compreensão de me terem ausente, paciência, carinho e apoio inextinguível.

Devo uma enorme gratidão aos ginásios Cluvs, Spump, LC Spa & Fitness, Solinca e Alameda, ao Parque de Jogos de Vila do Conde, ao Rio Ave Futebol Clube, à Farmácia Silva Pereira, SUC., à Clínica de Saúde, Nutrição e Bem-estar e à loja de suplementos do Norte Shopping, que se disponibilizaram a aceitar os meus questionários e a encaminhá-los aos seus clientes para o preenchimentos destes.

Às minhas amigas de curso, Joana, Sandra, Sara, Raquel e Daniela, um grande obrigada por estarem sempre ao meu lado e por todo o apoio.

Por fim, agradeço o livre acesso à biblioteca da Universidade Fernando Pessoa, que contém várias fontes de informação.

A outros que direta e indiretamente tornaram possível a realização desta tese.

Índice

Índice de figuras	X
Índice de gráficos	XI
I. Introdução	1
II. Suplementos Ergogénicos	3
2.1. A sua definição	3
2.2. Como surgiram	3
2.3. Finalidade	4
2.4. Importância	4
2.5. Aplicabilidade	5
2.6. Classificação em grupos	5
2.7. Hidratação	6
III. Exemplos de Suplementos	8
3.1. Proteínas	8
3.2. Creatina	9
3.3. Efedrina	12
3.4. Cafeína	15
3.5. Vitaminas	19
3.6. Carnitina	31
3.7. Ginseng	33
IV. Participantes e Métodos	35
4.1. Participantes	35
4.2. Métodos	35
V. Resultados	36
5.1. Exercício físico	38
5.2. Administração de suplementos nutricionais	40
5.3. Efeitos colaterais	42

5.4. Utilização e cuidados com o consumo -----	42
VI. Discussão dos resultados -----	45
VII. Conclusão -----	49
VIII. Bibliografia -----	50
IX. Anexos -----	56

Índice de figuras

Figura 1 – Estrutura da Proteína	8
Figura 2 – Estrutura da Creatina	10
Figura 3 – Estrutura da Efedrina	12
Figura 4 – Estrutura da Cafeína	15
Figura 5 – Estrutura da Vitamina B ₁ (Tiamina)	20
Figura 6 – Estrutura da Vitamina B ₂ (Riboflavina)	20
Figura 7 – Estrutura da Vitamina B ₃ (Niacina)	20
Figura 8 – Estrutura da Vitamina B ₅ (Ácido Pantoténico)	21
Figura 9 – Estrutura das Vitamina B ₆ (Piridoxina)	21
Figura 10 – Estrutura da Vitamina B ₇ (Biotina)	21
Figura 11 – Estrutura da Vitamina B ₉ (Ácido Fólico)	22
Figura 12 – Estrutura da Vitamina B ₁₂ (Cobalamina)	22
Figura 13 – Estrutura da Vitamina C	25
Figura 14 – Estrutura da Vitamina A	26
Figura 15 – Estrutura da Vitamina D ₂	27
Figura 16 – Estrutura das Vitamina D ₃	27
Figura 17 – Estrutura da Vitamina E	28
Figura 18 – Estrutura da Vitamina K	29
Figura 19 – Estrutura da Carnitina	31
Figura 20 – Estrutura do Ginseng	33

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Repartição da amostra por género -----	36
Gráfico 2 – Repartição da amostra por idade -----	36
Gráfico 3 – Repartição da amostra por peso corporal -----	37
Gráfico 4 – Repartição da amostra por estatura -----	37
Gráfico 5 – Prática de exercício físico regular -----	38
Gráfico 6 – Modalidades exercidas pelos inquiridos -----	38
Gráfico 7 – Frequência com que praticam exercício -----	39
Gráfico 8 – Tempo de duração do exercício físico -----	39
Gráfico 9 – Consumo de suplementos -----	41
Gráfico 10 – Local de compra dos suplementos -----	41
Gráfico 11 – Conhecimento dos efeitos colaterais da suplementação por parte da amostra -----	42
Gráfico 12 – Motivos para o consumo de suplementos -----	42
Gráfico 13 – Tempo que iniciou o consumo de suplementos -----	43
Gráfico 14 – Forma farmacêutica -----	43
Gráfico 15 – Cuidados aquando o consumo de suplementos -----	44
Gráfico 16 – Deriva do consumo de suplementos -----	44

I. Introdução

Os suplementos ergogénicos representam, atualmente uma das grandes preocupações na área das Ciências da Saúde, pois o seu consumo tem vindo a crescer de forma acentuada (Silva *et al.*, 2008; Borrión *et al.*, 2012).

São suplementos constituídos por vitaminas, sais minerais, aminoácidos obtidos da hidrólise de proteínas, metabolitos e combinações destes, fornecendo ao organismo substâncias que não fazem parte da sua nutrição (Dantas, 2005).

A designação ergogénico é proveniente de dois termos gregos: ergon (trabalho) e gennan (produzir) (Santos e Santos, 2002).

Assim, os suplementos ergogénicos possuem a finalidade de aumentar a produção de energia (Ahrendt, 2001), associada à prática desportiva, no sentido de se otimizar a performance/desempenho físico (Biesalski e Grimm, 2007; Calfee e Fadale, 2006).

As pessoas também recorrem a este tipo de suplementação quando, se verificam falhas na alimentação e na reposição eletrolítica, que desta forma, podem causar risco à saúde. Assim, os suplementos fazem a reconstrução e reparação dos tecidos, bem como, a manutenção do sistema esquelético, regulando também a fisiologia corpórea (Santos e Santos, 2002).

Os suplementos ergogénicos podem classificar-se em 5 grupos: nutricional, farmacológico, fisiológico, psicológico e biomecânico e mecânico (Santos e Santos, 2002).

É importante salientar que estes suplementos, aplicam-se juntamente com um plano nutricional, pois a alimentação, exerce um papel relevante na capacidade de atingir um nível de desempenho adequado a cada indivíduo, deste modo, os atletas recorrem a dietas para melhorar a sua performance (Borrión *et al.*, 2012).

É importante o recurso a estes suplementos, pois há necessidade de equilibrar um estilo de vida atual, bem como o progresso na saúde, através do enriquecimento destes produtos (Silva *et al.*, 2008).

Enquadram-se neste tipo de suplementação, a creatina, a cafeína, a efedrina, as vitaminas, os sais minerais, a carnitina a glutamina, o ginseng, os esteróides anabolizantes, as proteínas, entre outros (Borrione *et al.*, 2012; Dorfman, 2010).

Em geral, estes produtos possuem a ação de aumentarem a força, a massa muscular magra, a motivação, resistência e a energia, melhoram o metabolismo da gordura, bem como, retardam a fadiga mental (Ahrendt, 2001).

Os suplementos ao serem ingeridos sem necessidade ou em doses elevadas, podem desencadear desvantagens, em vez de benefícios. Para além disto, muitos suplementos não são seguros e eficazes, levando posteriormente a efeitos adversos, que estão dependentes do aumento da força, fornecimento de energia, ação estimulante e recuperação após a sua ingestão (Silva *et al.*, 2008).

Um parâmetro bastante importante é a legalidade de cada suplemento, é necessário salientar se cada suplemento é legal ou não no mercado (Ahrendt, 2001).

Recorri também à realização de um questionário específico na recolha de dados clínicos, sócio-demográficos, da atividade física e do uso deste tipo de suplementos em indivíduos fisicamente ativos e inativos.

A metodologia de cariz prático, é de natureza qualitativa-quantitativa, sendo a pesquisa do tipo descritiva. A amostra é composta por 100 pessoas, indivíduos do sexo feminino e masculino, fisicamente ativos e inativos, que recorrem a este tipo de suplementos.

II. Suplementos Ergogénicos

2.1. A sua definição

A designação de suplementos ergogénicos deriva de dois termos gregos, “ergon” que significa trabalho e “gennan” que significa produzir, ou seja, o suplemento ergogénico intensifica a capacidade de trabalho em indivíduos sãos, diminuindo desta forma a sensação de cansaço, fadiga física e cerebral, potenciando o seu desempenho com produção de energia (Santos e Santos, 2002).

Suplementos ergogénicos, são suplementos alimentares que servem para complementar com calorias e ou nutrientes a dieta diária de um indivíduo sadio, quando a sua ingestão, a partir da alimentação, não é suficiente ou requer suplementação (Dantas, 2005). Os alimentos expostos para este tipo de suplementos vão conter vitaminas, sais minerais, aminoácidos obtidos da hidrólise de proteínas, aminoácidos essenciais quando utilizados em suplementação para conseguir um elevado valor biológico, aminoácidos de cadeia ramificada, metabolitos e combinações destes, desde que não apresentem ação terapêutica ou tóxica (Dantas, 2005).

2.2. Como surgiram

O consumo de suplementos ergogénicos tem vindo a crescer de forma esporádica na maior parte dos países ocidentais, representando atualmente uma das maiores preocupações na área das Ciências do Desporto (Silva *et al.*, 2008; Borrione *et al.*, 2012).

Este facto verifica-se sobretudo nos EUA, mas tem vindo a expandir-se a outros países da União Europeia (Silva *et al.*, 2008). As principais razões que levam a esta tendência de recorrer ao consumo de suplementos, é a ocorrência da melhoria do rendimento desportivo e a procura do emagrecimento (Silva *et al.*, 2008).

Independentemente da eficácia destes, a verdade é que o consumo de suplementos cresce, devendo-se isto aos motivos socio-culturais. As pessoas recorrem a este tipo de produto como uma forma de combater os erros alimentares. Nas sociedades modernas,

há uma necessidade de promover os fatores essenciais à saúde, havendo portanto esta regularidade do recurso a estes suplementos para equilibrar um estilo de vida moderno (Silva *et al.*, 2008).

2.3. Finalidade

Os suplementos ergogénicos sofrem processos de ingestão e conversão em nutrientes necessários para a função vitalícia de cada indivíduo. Desta forma, os nutrientes são administrados com a finalidade de produção de energia, protegendo a massa muscular e completam funções essenciais ao metabolismo, favorecendo o rendimento e recuperação como é o caso dos carboidratos, lípidos, carnitina, creatina e proteínas (Santos e Santos, 2002; Dantas, 2005). Outra finalidade destes suplementos é a construção e reparo dos tecidos, assim sendo, ocorre uma modulação da expressão dos genes induzindo alterações na estrutura e na função do músculo esquelético e dos outros tecidos como o caso das proteínas lípidos e minerais (Dantas, 2005; Maughan e Shirreffs, 2012). Diminuir o peso corporal também trata-se de uma finalidade dos atletas, estas substâncias modificam as respostas neuroendócrinas e metabólicas, tendo um efeito termogénico como, por exemplo, a cafeína, efedrina e derivados, substâncias com efeitos lipotrópicos e aceleradores do metabolismo como a tiroxina e fenilalanina (Santos e Santos, 2002).

A construção e a manutenção do sistema esquelético também é importante, ocorrendo um favorecimento a nível articular aquando a administração de glucosaminoglicanos, cálcio, fósforo e proteínas (Santos e Santos, 2002).

E por fim, possuem a finalidade de regular a fisiologia corpórea através das vitaminas, lípidos e água (Santos e Santos, 2002).

2.4. Importância

Os suplementos ergogénicos são importantes pois incluem qualquer prática de treinamento, aparelho mecânico, hábito nutricional, método farmacológico ou técnica fisiológica, contribuindo desta forma para melhorar a performance (Dorfman, L. K. 2010).

Os suplementos ergogénicos intensificam o trabalho, e eliminam a sensação de cansaço, fadiga física e mental, atuando apenas na potencialização da performance. É necessário recorrer a estudos para diferenciar uma atividade ergogénica verdadeira de uma resposta à qual o efeito que ocorre é o de placebo, ou seja o indivíduo interioriza que vai melhorar o desempenho e por si só melhora, não pela administração dos suplementos (Santos e Santos, 2002).

2.5. Aplicabilidade

Os suplementos para além do seu efeito ergogénico, também possuem a aplicação desta ingestão em indivíduos quando a alimentação não é suficiente. Isto deve-se a estados fisiológicos específicos, como estados emocionais e reduzidas funções vitais, também pode ser devido a estados patológicos, como doenças agudas, subagudas e crónicas, e devido a alterações metabólicas como a diminuição da função renal. O exercício por sua vez influencia a necessidade de aumentar ou não os nutrientes perante as alterações ocorridas (Braggion, G.).

2.6. Classificação em grupos

No desporto o conceito de suplemento ergogénico centra-se na capacidade do atleta melhorar a sua performance, assim sendo, classificamos os suplementos ergogénicos em três categorias. Suplementos ergogénicos como fisiológicos, nutricionais ou farmacológicos (Neto, 2001).

Os agentes ergogénicos fisiológicos abrangem todas as ações referentes à capacidade de melhorar o desempenho físico na medida que adota mecanismos fisiológicos. A atividade física por si só, já contribui como um agente ergogénico fisiológico (Neto, 2001). Outra situação, é o ajustamento perante a altitude, esta provoca um aumento dos glóbulos vermelhos, ocorrendo um retorno a baixas altitudes proporcionando um aumento da atividade física nos primeiros dias posteriores ao retorno, todavia a capacidade de transporte de oxigénio pelo sangue permanece aumentada, esta situação atua como agente ergogénico fisiológico (Neto, 2001).

Os agentes ergogénicos nutricionais representam-se por aplicações de planos e por consumo de nutrientes com grau de eficiência bastante inconstante. Os consumidores de suplementos nutricionais normalmente utilizam estes nutrientes em doses muito elevadas, o que proporciona uma enorme preocupação, embora existam polémicas relativamente aos problemas de saúde que possam existir posteriormente à sobredosagem (Neto, 2001). Em geral os estudos revelam que o uso de suplementos prevalece em atletas, principalmente os que levantam pesos, contudo também há uma incidência notória em consumidores não praticantes de atividades físicas (Neto, 2001).

Os agentes ergogénicos farmacológicos, são considerados um grande problema para a saúde, a ética e legislação desportiva. Neste caso, é necessário combater o *doping* no desporto, isto constitui uma tarefa bastante complicada, pois há uma tendência em questionar a afirmação de que o desporto é saúde (Neto, 2001). Os esteroides anabolizantes ocupam o lugar fulcral dentro deste grupo. O efeito terapêutico destes, é cada mais desprezado, e tudo indica que estes estão associados a perigos constantes (Neto, 2001).

2.7. Hidratação

Variados fatores contribuem para otimizar o desempenho físico no desporto. Entre estes, a hereditariedade genética é com certeza o mais importante, mas a habilidade desportiva pode ser modificada e adquirida por vários fatores (Maughan, 2012).

Desta forma, se o atleta escolher boas práticas alimentares, terá um potencial desempenho como campeão, caso contrario, poderão impedir o atleta de conseguir atingir o seu máximo potencial (Maughan, 2012).

A hidratação tem um papel fundamental na atividade física. Durante as práticas de exercício não há possibilidade de intervenção nutricional, isto somente acontece se os treinos durarem bastante tempo, para desta forma ocorrer ingestão de bebidas ou alimentos (Maughan, 2012). O atleta deve ter como objetivos a ingestão de uma fonte de energia, e de fluido para a substituição da água e de eletrólitos, perdidos com o suor. (Maughan, 2012). Durante o exercício é importante libertar secreções de suor, com vista a controlar o aumento de temperatura do corpo. (Maughan, 2012). Se o exercício for muito prolongado, vai ocorrer uma desidratação progressiva e perda de eletrólitos, bem

como, dará origem à fadiga. Se o atleta começar a atividade física já desidratado o desempenho da sua performance sairá prejudicado (Maughan, 2012).

Quando os nutrientes se apresentam nas quantidades ideais, a saúde e o bem-estar do atleta são maximizadas (Santos e Santos, 2002).

A nutrição bem equilibrada otimiza o desempenho, pois reduz a fadiga, lesões, contribuindo para o aumento de saúde do atleta (Santos e Santos, 2002).

III. Exemplos de Suplementos

3.1. Proteínas

iii.i.i. Estrutura Molecular

As proteínas são constituídas por aminoácidos, que fazem a construção dos músculos (Ahrendt, 2001).

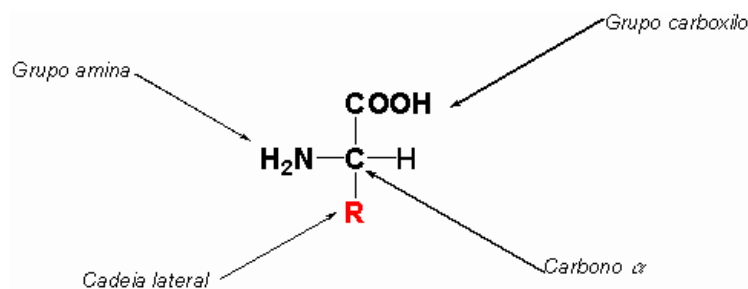


Figura 1 – Estrutura da Proteína

iii.i.ii. Métodos de ação

Os suplementos proteicos são os mais consumidos pelos praticantes de exercício físico (Silva *et al.*, 2008; Teixeira *et al.*, 2008). São usados com o objetivo de prevenir futuras doenças, ganho de força, aumentar a reparação, construção e crescimento muscular (Bianco *et al.*, 2011), pois o músculo-esquelético forma cerca de 40 a 45% da massa corporal e possui uma quantidade de proteína aproximadamente de 7kg e cerca de 120g de aminoácidos livres, enquanto que, no sangue estes aparecem numa quantidade de 5g (Ahrendt, 2001; Silva *et al.*, 2008).

Nos atletas que as atividades de treino sejam bastantes enérgicas, é necessário aumentar a ingestão de proteínas para quantidades recomendadas de 0,8 a 1,6 g/kg de peso corporal (Silva *et al.*, 2008; Evans, 2004). Contudo muitos atletas, pensam que para atingirem a massa muscular pretendida devem aumentar as quantidades desta, resultando assim, num elevado consumo de proteínas (Silva *et al.*, 2008)

iii.i.iii. Efeitos adversos

Quando a quantidade de proteínas ingerida não é a adequada, causa um balanço nitrogenado negativo, o que leva ao retardamento do crescimento muscular, bem como, causam fadiga (Ahrendt, 2001)

Outro efeito que se poderá obter com a ingestão de proteínas aquando do exercício, é o aumento da frequência cardíaca e alterações cardiovasculares (Okazaki *et al.*, 2009).

iii.i.iv. Benefícios

Se a quantidade de suplemento ingerida for a recomendada, o individuo terá a força muscular aumentada, aumentando deste modo a massa muscular esquelética (Evans, 2004; Goh *et al.*, 2012) O consumo de proteínas evita a hipertrofia muscular, derivada de alguma resposta inflamatória do corpo induzida por lesões musculares (Evans, 2004). Associa-se a esta ingestão a perda de peso, retenção significativa de azoto e aumento da massa magra, peso e força (Evans, 2004; Koofman, 2011).

As proteínas têm um impacto enorme sobre o tratamento de muitas doenças como o cancro, infeção por HIV, envelhecimento, infeção renal crónica e desnutrição (Evans, 2004).

iii.i.v. Legalidade

As proteínas são suplementos legais (Ahrendt, 2001).

3.2. Creatina

iii.ii.i. Estrutura Molecular

A creatina (α -metil guandino-acético) é obtida de um aminoácido sintetizado a partir de glicina, arginina e metionina (Paddon-Jones *et al.*, 2004).

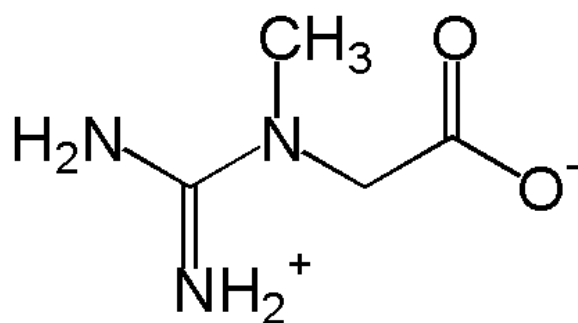


Figura 2 – Estrutura da Creatina

iii.ii.ii. Métodos de ação

A síntese de creatina ocorre nos rins, fígado e pâncreas (Cooper *et al.*, 2012), e após a sua produção esta é transportada para o músculo, cérebro e coração (Calfee e Fadale, 2006). A taxa de síntese é de cerca de 1-2g por dia (Paddon-Jones *et al.*, 2004; Calfee e Fadale, 2006). A creatina também se encontra presente na dieta, principalmente nos alimentos de carne e peixe (Paddon-Jones *et al.*, 2004; Calfee e Fadale, 2006). Um indivíduo consome em média cerca de 1g de creatina por dia (Cooper *et al.*, 2012), a partir de uma alimentação saudável, sendo que a necessidade diária é de 2g (Paddon-Jones *et al.*, 2004; Calfee e Fadale, 2006).

A creatina é degradada em creatinina e é excretada na urina, a uma taxa de 2g por dia (Paddon-Jones *et al.*, 2004).

Cerca de 90-95% da creatina está localizada no músculo esquelético (Paddon-Jones *et al.*, 2004). Relativamente a esta percentagem, cerca de um terço de creatina é livre, e os restantes dois terços encontram-se sobre a forma de fosfocreatina (PCr) (Paddon-Jones *et al.*, 2004). A Fosfocreatina fornece energia ao músculo (Roschel *et al.*, 2010) através da sua desfosforilação, esta doa o fosfato ao difosfato de adenosina (ADP) para produzir trifosfato de adenosina (ATP) (Calfee e Fadale, 2006; Ahrendt, 2001; Cooper *et al.*, 2012). A disponibilidade de fosfocreatina é fundamental, uma vez que esta, fornece a fonte de energia muscular durante os primeiros dez segundos de atividade anaeróbica (Paddon-Jones *et al.*, 2004; Calfee e Fadale, 2006).

A concentração normal de creatina no músculo esquelético é de cerca de 120 mmol/kg, e o limite superior é de cerca de 150-160 mmol/kg. A concentração de creatina pode ser

aumentada a partir da suplementação oral. (Paddon-Jones *et al.*, 2004). Esta suplementação pode originar um aumento de cerca de 20 g de creatina mono-hidratada por 4-6 dias, seguidas de uma administração de 5g durante 2-3 semanas (Ahrendt, 2001), conservando assim um nível eficaz de creatina no músculo (Paddon-Jones *et al.*, 2004). Aquando da administração de creatina é indicado o consumo de 6 a 8 copos de água por dia, para deste modo, evitar a desidratação (Calfee e Fadale, 2006).

iii.ii.iii. Efeitos adversos

O consumo de creatina revela aumento de peso, e fibras musculares (Calfee e Fadale, 2006). Alguns indivíduos podem apresentar desconforto gastrointestinal, e caibras musculares (Ahrendt, 2001; Calfee e Fadale, 2006). O consumo de creatina pode alterar a transcrição e ativar células satélites, embora numa minoria de indivíduos (Paddon-Jones *et al.*, 2004).

Efeitos colaterais de longo prazo não são detetados, (Ostojic *et al.*, 2013) visto que a creatina é removida do plasma pelos rins e excretada na urina, podendo ter efeitos sobre a função renal (Paddon-Jones *et al.*, 2004). Outros efeitos são a possibilidade de ocorrência de desequilíbrio de fluídos, porque a creatina aumenta a água intercelular e diluiu os eletrólitos, devendo-se prestar mais atenção em climas quentes (Paddon-Jones *et al.*, 2004).

iii.ii.iv. Benefícios

Estudos revelam que os indivíduos que tomam creatina, melhoram os níveis de colesterol (Ahrendt, 2001). Esta também pode ser útil no tratamento de doenças como a atrofia muscular, o consumo de creatina ajuda a combater a fadiga muscular (Paddon-Jones *et al.*, 2004) (Paddon-Jones *et al.*, 2004; Cooper *et al.*, 2012).

O consumo de creatina, aumenta a força muscular (Cooper *et al.*, 2012) e, por sua vez, esta vai originar um aumento do treinamento, pois aumenta a massa e força dos indivíduos (Cooke *et al.*, 2009). Assim sendo, há um maior estímulo e adaptações fisiológicas ao treino e organismo do individuo (Jagim *et al.*, 2012).

Ao consumir creatina, a quantidade de água corporal também vai aumentar, levando ao imediato aumento de massa corporal, que é o objetivo do consumidor (Paddon-Jones *et al.*, 2004).

Verifica-se que apresentam também efeitos neuroprotetores, em doenças neurológicas, (Ostojic *et al.*, 2013; Webster *et al.*, 2012) como a doença de Parkinson, esclerose lateral amiotrófica e doença de Huntington (Paddon-Jones *et al.*, 2004; Alves *et al.*, 2012), é também benéfica para o miocárdio, protegendo os consumidores do infarte do miocárdio e doença arterial coronariana (Alves *et al.*, 2012; Webster *et al.*, 2012)

A creatina também melhora os indivíduos com ansiedade e depressão, bem como, com falência cardíaca (Ostojic *et al.*, 2013).

iii.ii.v. Legalidade

A creatina é um suplemento nutricional legal para o uso de desportos (Ahrendt, 2001; Calfee e Fadale, 2006).

3.3. Efedrina

iii.iii.i. Estrutura molecular

A efedrina é um alcalóide simpaticomimético com uma estrutura química semelhante a uma anfetamina (Liles *et al.*, 2006; Calfee e Fadale, 2006).

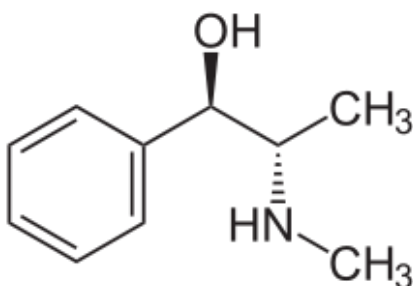


Figura 3 – Estrutura da Efedrina

iii.iii.ii. Mecanismo de ação

A efedrina é um derivado da ephedra, existente nas espécies de plantas como a *Ephedra sínica*, *Ephedra equisetina* e *Efedrina intermedia*, também conhecida como Ma Huang, sendo natural do Paquistão, China e Índia noroeste (Chen *et al.*, 2012; Powers, 2001). A efedrina, pseudoefedrina, metilefedrina, norpseudoefedrina e norefedrina são extraídas da planta Ma Huang, contudo, a efedrina e pseudoefedrina são os componentes ativos constantemente encontrados, sendo a efedrina o alcalóide predominante (Powers, 2001).

Assim, a efedrina é classificada como um alcalóide simpaticomimético, pois estes estimulam diretamente o sistema nervoso central (Chen *et al.*, 2012; Forte *et al.*, 2006; Insel *et al.*, 2007; Powers, 2001). Estes alcalóides possuem uma estrutura similar às anfetaminas, contendo recetores α (alfa) e β (beta) adrenérgicos com efeitos agonistas, sendo sensíveis à epinefrina (adrenalina) e norepinefrina (noradrenalina) (Calfee e Fadale, 2006; Liles *et al.*, 2007; Powers, 2001). Deste modo, estes recetores, aumentam a disponibilidade e a ação do neurotransmissor norepinefrina natural nas células do coração, cérebro, pulmões e vasos sanguíneos circundantes, bem como, aumentam a lipólise e inibem o apetite (Powers, 2001; Silva *et al.*, 2008). Estes recetores permitem a resposta celular através da localização, número e subtipos de recetores α (α_1 e α_2) e β (β_1 , β_2 , e β_3), desta forma o recetor α_1 proporciona vasoconstrição e tendência para aumentar a pressão arterial, o recetor α_2 possui ações cardiovasculares semelhantes ao recetor α_1 e ação inibitória sobre a lipólise, relativamente ao recetor β_1 este influencia a função cardíaca e respiratória, o recetor β_2 está mais presente no músculo-esquelético e no músculo liso dos brônquios, produzindo vasodilatação e broncodilatação, por fim, o recetor β_3 possui a função de aumentar a lipólise e termogénese, estando presente nos adipócitos (Silva *et al.*, 2008).

A efedrina é facilmente absorvida após administração oral, ocorrendo a concentração plasmática máxima após uma hora da sua ingestão (Powers, 2001). A sua semi-vida é de aproximadamente 3 a 6 horas, variando de acordo com o pH da urina (Powers, 2001). Posteriormente à absorção da epinefrina, esta é excretada na urina, sendo que 10% é na forma de norepinefrina (Powers, 2001).

A efedrina através da libertação de catecolaminas exerce os seus efeitos termogénicos, aumentando o consumo de oxigénio, quer em repouso quer em esforço, desta forma é submetida a sistemas de retroalimentação negativa, o aumento da libertação de

catecolaminas após a ingestão, inibe posteriormente a libertação de catecolaminas e ações (Liles *et al.*, 2006; Powers, 2001; Silva *et al.*, 2008).

iii.iii.iii. Efeitos adversos

Segundo a Administração de Alimentos e Medicamentos (FDA), a efedrina e os seus alcalóides, causam bastantes efeitos adversos, incluindo mortes (Powers, 2001).

Assim, os efeitos colaterais associados à ingestão são os tremores, palpitações, dor de cabeça, agitação, ansiedade e insónias (Calfee e Fadale, 2006; Powers, 2001).

Devido aos efeitos simpaticomiméticos, a efedrina incluiu reações como aumento da frequência cardíaca, da contratilidade, débito cardíaco e resistência periférica (Calfee e Fadale, 2006; Forte *et al.*, 2006; Liles *et al.*, 2006; Liles *et al.*, 2007; Powers, 2001).

Existem efeitos secundários mais graves como hipertensão, convulsões, arritmias, psicoses paranóicas, hepatite, acidente vascular cerebral, enfarte do miocárdio e morte (Calfee e Fadale, 2006; Forte *et al.*, 2006; Liles *et al.*, 2007; Powers, 2001).

Estes efeitos secundários nem sempre dependem da dose consumida, podendo ocorrer graves problemas em pessoas que ingerem doses baixas de efedrina, indicando também que estes efeitos ocorrem devido ao resultado de uma má utilização (Powers, 2001).

iii.iii.iv. Benefícios

A efedrina é utilizada como um potenciador de energia rápida, melhorando desta forma, o desempenho aeróbio e resistência, reduz a fadiga, melhora o tempo de reação, bem como, aumenta a força (Ahrendt, 2001; Chen *et al.*, 2012; Forte *et al.*, 2006; Powers, 2001). Estes produtos também são comercializados para os construtores de corpo, melhorando a composição corporal através dos efeitos termogénicos e lipolíticos, perdendo gordura (Powers, 2001). Assim sendo, melhoram a resistência através da utilização de gordura e aumento da escassez de glicogénio durante o exercício (Powers, 2001). A efedrina tem sido também combinada com a cafeína, para desta forma potenciar os seus efeitos termogénicos e lipolíticos pois estas possuem efeitos

sinérgicos, contribuindo assim, para um aumento dos riscos significativos do indivíduo (Calfee e Fadale, 2006; Chen *et al.*, 2012; Insel *et al.*, 2007; Powers, 2001).

iii.iii.v. Legalidade

A efedrina, foi retirada do mercado, em 2004 pela Administração de Alimentos e Medicamentos (Ahrendt, 2001). Contudo em 2005, o Tribunal Distrital dos EUA, decidiu eliminar a sua proibição, alegando que a efedrina não era perigosa numa dose de 10mg. Embora seja legal a utilização deste suplemento, é provável que estes debates continuem (Calfee e Fadale, 2006).

3.4. Cafeína

iii.iv.i. Estrutura molecular

A cafeína pertence ao grupo das metilxantinas (1,3,7 trimetilxantina), sendo alcalóides farmacologicamente ativos. Deste grupo de metilxantinas fazem parte, a teofilina, a teína, a guaraná e a teobromina (Altimari *et al.*, 2000; Tarnopolsky, 2010; Thein *et al.*, 1995).

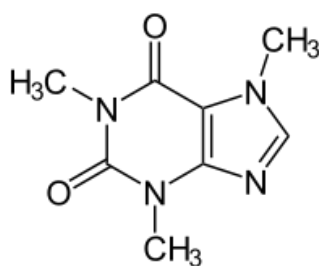


Figura 4 – Estrutura da Cafeína

iii.iv.ii. Mecanismo de ação

Estudos indicam que a cafeína foi descoberta pelo homem paleolítico por meio das plantas, sendo que passaram a ingeri-la sob a forma de bebidas (Altimari *et al.*, 2000).

A cafeína está presente nas bebidas como o guaraná com cerca de 4% de cafeína, no chá verde com aproximadamente 2% de cafeína, no café com cerca de 1-2,5% de cafeína, na coca-cola, no chocolate, entre outros, variando estas percentagens consoante os processos de fabrico (Campbell *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2008; Thein *et al.*, 1995).

A cafeína farmacológica pertence ao grupo das metilxantinas, como já foi dito anteriormente, sendo alcalóides estreitamente relacionados que se diferenciam pela potência de estimular o sistema nervoso central (Altimari *et al.*, 2000).

A cafeína é uma substância rapidamente absorvida pelo intestino, sendo que esta termina 45 a 60 minutos após a sua ingestão oral, atingindo aqui a sua concentração máxima no sangue, e possui uma semi-vida de cerca de 5h (Altimari *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2008; Tarnopolsky, 2010). A sua ação atinge todos os tecidos, sendo que esta é degradada no fígado através de um processo metabólico lento pelo sistema de oxidase do citocromo P450, e excretada pela urina na forma de co-produtos (Altimari *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2008; Tarnopolsky, 2010). Como o metabolismo da cafeína é lento, a sua concentração sobe ao longo do dia, caso a ingestão seja repetida (Silva *et al.*, 2008). Apenas uma pequena quantidade de cafeína é excretada (0,5 a 3%), sendo que esta é facilmente detetada (Altimari *et al.*, 2000). O metabolismo da cafeína pode ser afetado por alguns fatores como o sexo, a dieta, o peso corporal, a genética, o estado de hidratação, a prática de exercícios, influenciando desta forma, a quantidade de cafeína excretada, por exemplo, nos fumadores, a velocidade de degradação da cafeína é de 50% mais alta, porém é reduzida pelo uso de contraceptivos orais e na gravidez (Altimari *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2008).

Os mecanismos de ação central e periférica pelos quais a cafeína exerce a ação ergogénica não são totalmente conhecidos (Silva *et al.*, 2008). Assim, existem uma complexidade de fatores que contribuem para a ação do efeito ergogénico. Uma das ações é a inibição da enzima fosfodiesterase, esta é importante para o metabolismo das gorduras, ocorrendo libertação do cálcio no interior do músculo-esquelético (Kong *et al.*, 2008), favorecendo desta forma, a capacidade física, isto vai possibilitar um aumento do nível de adenosina monofosfato cíclica (AMPc) intracelular, que contribuiu para a ativação do sódio e potássio (Altimari *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2008; Tajima, 2010; Tarnopolsky, 2010; Thein *et al.*, 1995; Zhao *et al.*, 2013). A cafeína também está envolvida na libertação de catecolaminas, possuindo uma ação antagonista sobre os

recetores da adenosina, nas porções do sistema nervoso central e músculo-esquelético potássio (Altimari *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2008; Tajima, 2010; Thein *et al.*, 1995). Desta forma, estimula a lipólise nas células adiposas e aumenta os ácidos gordos livres na circulação sanguínea, interfere portanto nas reservas lipídicas, contribuindo como um agente de emagrecimento. Assim, a ingestão de cafeína conduz à secreção de catecolaminas, levando ao aumento da taxa de lipólise, obtendo-se mais energia durante o exercício, melhorando o rendimento devido à menor utilização de glicogénio (Silva *et al.*, 2008; Tarnopolsky, 2010). A cafeína induz a diurese (Campbell *et al.*, 2013), provocando um aumento da excreção de potássio na urina, levando a uma perda líquida de potássio através do corpo, ocorrendo grande probabilidade de elevar o débito cardíaco aquando do aumento da filtração glomerular (Tajima, 2010; Tarnopolsky, 2010; Thein *et al.*, 1995). A cafeína também ativa o centro respiratório do cérebro, causando alcalose respiratória, podendo induzir hipocalemia (Tajima, 2010). A cafeína também é estimulada quando se adiciona açúcar, assim esta estimula a libertação de insulina, provocando uma mudança transitória de potássio, contudo açúcar em grande quantidade poderá levar a diarreia em massa, causando uma perda líquida de potássio a partir de fluídos corporais (Tajima, 2010). Estes mecanismos de ação são comprovados através de investigações *in vitro*, sendo empregadas elevadas concentrações de cafeína, para demonstrar a sua atividade (Altimari *et al.*, 2000).

Relativamente ao consumo diário médio de cafeína, este é de 3 mg de cafeína por cada kg de peso corporal de cada indivíduo. Assim, para se obter um efeito ergogénico, é necessário ingerir apenas as quantidades diárias de cafeína, ou seja, um indivíduo que tenha um peso corporal de 70 kg, necessita de 210 mg de cafeína, se por ventura, este quiser aumentar o rendimento físico, apenas necessita de aumentar a quantidade de cafeína até 9 mg por kg de peso corporal, ou seja pode ingerir até 630 mg de cafeína. Geralmente, as quantidades mais utilizadas para melhorar o rendimento físico são 5 e 6 mg/kg de peso corporal (Silva *et al.*, 2008; Thein *et al.*, 1995).

iii.iv.iii. Efeitos adversos

A ingestão de cafeína é considerada segura (Silva *et al.*, 2008). As doses tóxicas necessitam de elevadas quantidades de cafeína, ingeridas a partir da alimentação ou por obtenção do efeito ergogénico (Silva *et al.*, 2008). Raramente acontecem casos de

intoxicação por cafeína, todavia caso aconteça, as concentrações no sangue são de centenas de mg/L (Silva *et al.*, 2008).

Desta forma, a cafeína em elevadas quantidades pode originar alterações negativas de humor, como, nervosismo, agitação, irritabilidade e ansiedade (Silva *et al.*, 2008). Também pode originar distúrbios cardiovasculares passageiros, como tremores, palpitações e aumento da pressão arterial (Ahrendt, 2001; Silva *et al.*, 2008; Tarnopolsky, 2010; Thein *et al.*, 1995).

A ingestão de cafeína pode resultar num balanço eletrolítico negativo (Altimari *et al.*, 2000; Tarnopolsky, 2010).

O uso contínuo e progressivo da cafeína pode desenvolver habituação e tolerância (Silva *et al.*, 2008).

iii.iv.iv. Benefícios

A cafeína tem sido utilizada com o intuito de combater a fadiga, e consequentemente aperfeiçoar o desempenho físico, estimulando também a mobilização de gorduras (Silva *et al.*, 2008). A cafeína interfere no retículo sarcoplasmático aumentando a sua permeabilidade ao cálcio, potencializando assim a sua capacidade para realizar exercícios físicos (Altimari *et al.*, 2000; Tarnopolsky, 2010). A cafeína aumenta a potência anaeróbia, bem como aumenta o tempo de desempenho até à exaustão, como também aumenta a força de contração e velocidade durante o esforço no exercício, combatendo a fadiga muscular (Altimari *et al.*, 2000; Campbell *et al.*, 2013). A ingestão de cafeína também aumenta a resistência muscular, tanto em contrações dinâmicas como em contrações estáticas, melhorando também o débito máximo de oxigénio (Campbell *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2008). A cafeína tem como ação a função diurética, levando assim, a uma redução do nível de hidratação, isto pode ser benéfico, devido ao aumento de produção de urina, durante o exercício (Altimari *et al.*, 2000; Tarnopolsky, 2010).

iii.iv.v. Legalidade

A cafeína, até 2004, estava integrada na lista de substâncias proibidas do Comité Olímpico Internacional. Contudo, com concentrações urinárias maiores do que 12 mg/L, considerando uma infração ao doping, em janeiro de 2005, a cafeína foi retirada desta lista, pois existe um elevado consumo de cafeína, mantendo-a legal, todavia em observação. Possivelmente, a cafeína poderá voltar a integrar a lista visto que, é considerada como um potencial elevado ergogénico (Ahrendt, 2001; Silva *et al.*, 2008; Tarnopolsky, 2010).

3.5. Vitaminas

As vitaminas são compostos orgânicos, essenciais ao organismo, obtidos através da dieta (Seeley *et al.*, 2003).

São classificadas de acordo com a solubilidade sendo hidrossolúveis (vitaminas do complexo B e vitamina C) e lipossolúveis (vitaminas A, D, E e K), não sendo produzidas pelo organismo (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.i. Vitaminas Hidrossolúveis

As vitaminas hidrossolúveis dissolvem-se na água (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.i.i. Vitaminas do complexo B

As vitaminas do complexo B são oito, e são bastante importantes para o metabolismo celular (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.i.i.i. Estrutura molecular

A tiamina é composta por uma pirimidina substituída e um componente tiazol.

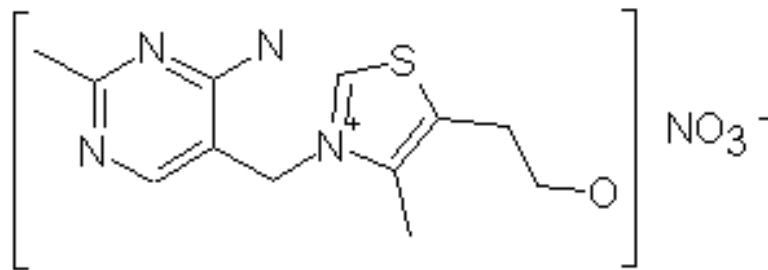


Figura 5 – Estrutura da vitamina B₁ (Tiamina)

A riboflavina faz parte de um grupo de pigmentos amarelos denominados flavinas, é constituída por uma base nitrogenada composta por três anéis de 6 carbonos e 2 azotos, ligados à ribose.

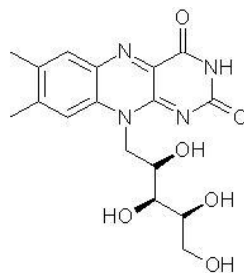


Figura 6 – Estrutura da vitamina B₂ (Riboflavina)

A niacina é constituída por dois compostos, o ácido nicotínico e a nicotinamida.

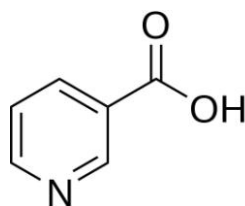


Figura 7 – Estrutura da vitamina B₃ (Niacina)

O ácido pantotênico faz parte da coenzima A.

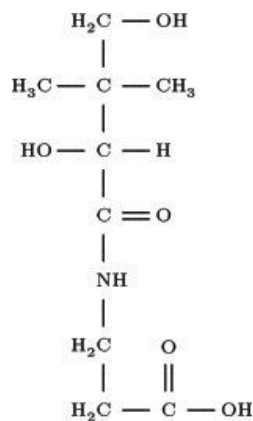


Figura 8 – Estrutura da vitamina B₅ (Ácido pantotênico)

A estrutura base da piridoxina é um anel de piridina.

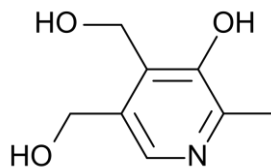


Figura 9 – Estrutura da vitamina B₆ (Piridoxina)

A biotina tem como estrutura base um ácido monocarboxílico com uma porção cíclica.

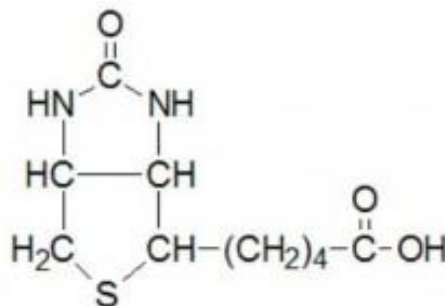


Figura 10 – Estrutura da vitamina B₇ (Biotina)

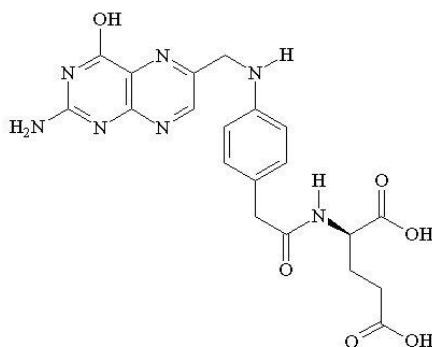


Figura 11 – Estrutura da vitamina B₉ (Ácido fólico)

A cobalamina sobressai-se pela presença do íon cobalto.

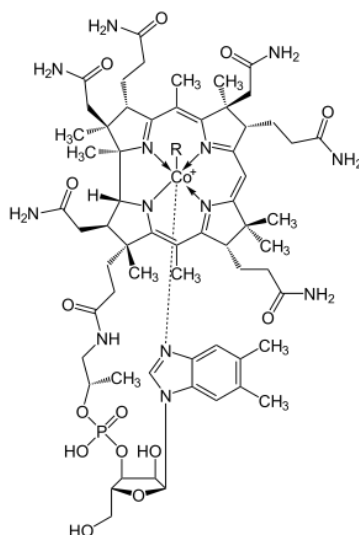


Figura 12 – Estrutura da vitamina B₁₂ (Cobalamina)

iii.v.i.i.ii. Mecanismo de ação

As vitaminas do complexo B, são absorvidas a partir do intestino e são eliminadas rapidamente (Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina B₁ encontra-se nas leveduras, gramíneas, leite, carnes vermelhas e fígado (Seeley *et al.*, 2003). O seu mecanismo passa por atuar como coenzima de vários sistemas enzimáticos que catalisam reações de descarboxilação oxidativa, desempenhando um papel fundamental no metabolismo oxidativo de hidratos de carbono e lípidos, produzindo energia para o organismo. Também é fundamental para o

crescimento e funcionamento do cérebro, músculo e nervos (Range *et al.*, 2008; Seeley *et al.*, 2003; Williams, 2004).

A vitamina B₂ encontra-se abundantemente em vegetais verdes, fígado, leite, ovos, carnes vermelhas e brancas (Seeley *et al.*, 2003). A sua função interfere na precursão dos cofatores da flavina (flavina mononucleótido e flavina adenina dinucleótido), servindo de coenzimas em reações de oxidação-redução no metabolismo de proteínas, hidratos de carbono e gorduras produzindo energia. O seu mecanismo também está envolvido no ciclo do ácido cítrico (Range *et al.*, 2008; Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina B₃ localiza-se principalmente no peixe, fígado, carne vermelha e branca, leveduras, ovos, ervilhas e gramíneas (Seeley *et al.*, 2003). Esta vitamina possui a coenzima biologicamente ativa, nicotinamida adenina dinucleótido (NAD⁺) e o seu derivado fosforilado (NADP⁺), os quais atuam em processos de reações oxido-redução metabolizando glícidos e proteínas (Seeley *et al.*, 2003; Williams, 2004).

A vitamina B₅ encontra-se mais especificamente no fígado, leveduras, vegetais verdes, bactérias intestinais, carnes vermelhas e batata (Seeley *et al.*, 2003). A sua função principal é fazer parte da constituição da coenzima A, atuando no metabolismo de lípidos, hidratos de carbono e proteínas, contribuindo para a produção de glicose em forma de energia. Também participa na síntese de hormonas esteróides a partir do colesterol (Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina B₆ encontra-se no peixe, fígado, leveduras, tomate, bactérias intestinais, carnes vermelhas, leite e ovos (Seeley *et al.*, 2003). O seu mecanismo está envolvido no metabolismo dos aminoácidos, sendo esta fosforilada para produzir piridoxal fosfato (Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina B₇, também conhecida como vitamina H, encontra-se no fígado, leveduras, carnes vermelhas, ovos, cereais e bactérias intestinais (Seeley *et al.*, 2003). Tem como principal função a intervenção nos processos de síntese de ácidos gordos e purinas, ajudando no crescimento celular (Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina B₉ encontra-se no fígado, vegetais de folha verde e bactérias intestinais (Seeley *et al.*, 2003). O seu mecanismo passa pela síntese dos ácidos nucleicos, bem como, ajuda na produção de energia para a formação de hemácias (Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina B₁₂ encontra-se nas carnes vermelhas e brancas, fígado, ovos e leite (Seeley *et al.*, 2003). Esta vitamina atua no metabolismo de aminoácidos, lípidos e na síntese de proteínas. É também essencial à eritropoiese (Takahashi-Iniguez *et al.*, 2012).

iii.v.i.i.iii. Benefícios

A ingestão de vitamina B₁, contribui para que não ocorra o quadro sintomático de Beribéri, este apresenta degeneração de neurónios, fraqueza muscular, falta de apetite, insuficiência cardíaca, paralisias e edemas (Seeley *et al.*, 2003; Williams, 2004). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 1,5 mg (Seeley *et al.*, 2003).

A ingestão de vitamina B₂, ajuda a combater perturbações oculares e lesões da pele (especialmente dos cantos da boca) (Seeley *et al.*, 2003). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 1,7 mg (Seeley *et al.*, 2003).

A ingestão de vitamina B₃, reduz o colesterol, melhora a circulação, evitando causar pelagra (diarreia, dermatite e doenças do sistema nervoso) (Seeley *et al.*, 2003). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 20 mg (Seeley *et al.*, 2003).

A ingestão de vitamina B₅, controla a fadiga e função neuromuscular (Seeley *et al.*, 2003). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 10 mg (Seeley *et al.*, 2003).

Relativamente à vitamina B₆, esta evita dermatites, ajudando no crescimento diminuindo também as náuseas (Seeley *et al.*, 2003). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 2,0 mg (Seeley *et al.*, 2003).

A ingestão de vitamina B₇, controla a fadiga, função mental e muscular, evitando náuseas (Seeley *et al.*, 2003). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 0,3 mg (Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina B₉, ingerida nas quantidades recomendadas evita anemia macrocíticas (Seeley *et al.*, 2003). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 0,4 mg (Seeley *et al.*, 2003).

A ingestão de vitamina B₁₂, contribui para o combate de anemias perniciosas e perturbações do sistema nervoso (Seeley *et al.*, 2003). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 6 µg (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.i.ii. Vitamina C

iii.v.i.ii.i. Estrutura molecular

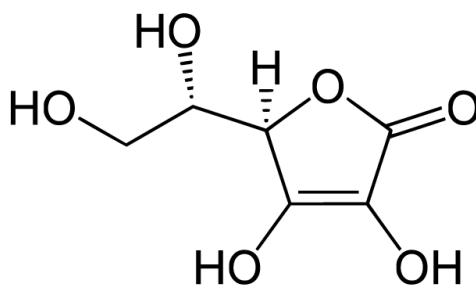


Figura 13 – Estrutura da vitamina C

iii.v.i.ii.ii. Mecanismo de ação

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, encontra-se nos citrinos, tomates e vegetais verdes (Seeley *et al.*, 2003).

É um nutriente essencial na qualidade de anti-oxidante e de co-fator de várias enzimas (Fromberg *et al.*, 2011). Está envolvida em reações de hidroxilação, síntese de colagénio e participa no metabolismo das proteínas (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.i.ii.iii. Benefícios

A ingestão de vitamina C contribui para a melhoria do desempenho físico, favorece a formação dos dentes e ossos, ajuda na cicatrização combatendo assim o escorbuto, previne gripes, fraqueza muscular e infecções (Seeley *et al.*, 2003; Williams, 2004). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 60 mg (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii. Vitaminas Lipossolúveis

As vitaminas lipossolúveis dissolvem-se nos lípidos, sendo com estes absorvidas a partir do intestino (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.i. **Vitamina A**

iii.v.ii.i.i. Estrutura molecular

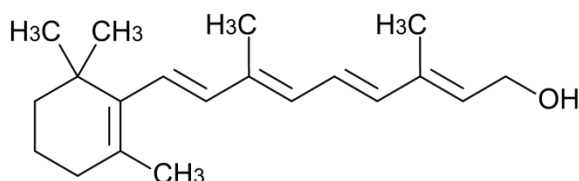


Figura 14 – Estrutura da vitamina A

iii.v.ii.i.ii. Mecanismo de ação

A vitamina A ou retinol, encontra-se no caroteno que está disponível na cenoura, e nos vegetais de folha verde, também se encontra no fígado, gema do ovo, na manteiga e no leite (Seeley *et al.*, 2003). A sua absorção ocorre no intestino, sendo posteriormente armazenada nos tecidos. A sua função centra-se na síntese de rodopsina, ao funcionamento normal das células epiteliais, para o crescimento ósseo e dos dentes (Seeley *et al.*, 2003; Williams, 2004).

iii.v.ii.i.iii. Benefícios

A ingestão de vitamina A contribui para uma ação protetora da pele e mucosa, evita cegueira noturna, contribui para o crescimento celular e impede suscetibilidades a infecções (Seeley *et al.*, 2003). De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 1000 RE (retinol equivalentes) (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.ii. **Vitamina D**

A vitamina D apresenta-se em duas formas: a vitamina D₂ (Ergocalciferol) e a vitamina D₃ (Colecalciferol) (Barral *et al.* 2007).

iii.v.ii.ii.i. Estrutura molecular

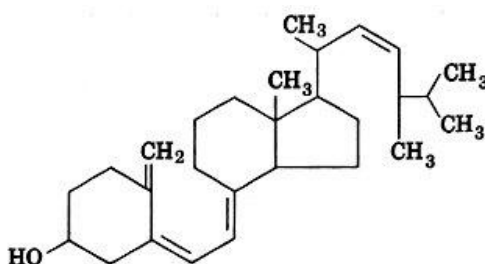


Figura 15 – Estrutura da vitamina D₂

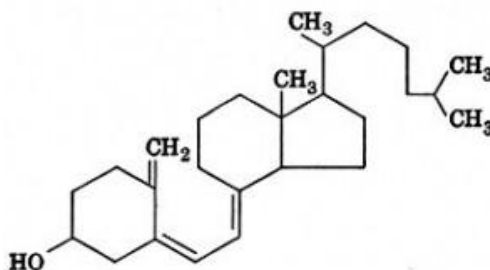


Figura 16 – Estrutura da vitamina D₃

iii.v.ii.ii.ii. Mecanismo de ação

A vitamina D₂ e D₃ encontram-se preferencialmente no óleo de fígado de peixe, leite, ovos, e através da exposição à luz solar (Shao *et al.*, 2012).

Tanto a vitamina D₂ como a D₃, após absorção pela mucosa intestinal passam à corrente sanguínea ligados à proteína de transporte, e de seguida são transportadas para o fígado na forma do complexo proteína-vitamina D (Barral *et al.* 2007; Jones, 2008).

Estas vitaminas possuem a função de síntese proteica, de promover a utilização de cálcio e de fósforo, crescimento normal e formação dos ossos e dos dentes (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.ii.iii. Benefícios

A ingestão de vitamina D₂ e D₃ previne e trata o cancro do cólon, reto e mama, previne o raquitismo (problemas no desenvolvimento, debilidade óssea e osteomalacia), ajuda na função neuro-muscular, combate infeções (Barral *et al.* 2007; Iqbal e Freishtat, 2011; Shao *et al.*, 2012).

De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 400 UI (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.iii. **Vitamina E**

iii.v.ii.iii.i. Estrutura molecular

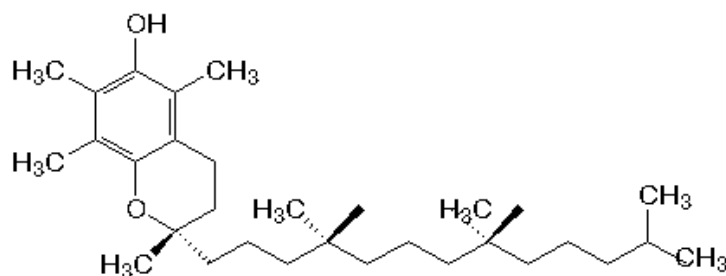


Figura 17 – Estrutura da vitamina E

iii.v.ii.iii.ii. Mecanismo de ação

A vitamina E, também denominada de tocoferol, encontra-se preferencialmente no gérmen de trigo, semente de algodão, óleo de palma de arroz, gramíneas, fígado e alface (Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina E é absorvida no intestino delgado, e posteriormente é transportada até ao fígado por incorporação aos quilomícrons e formação de micelas, seguindo-se o transporte até aos restantes tecidos através da lipase lipoproteica (LDL) (Bucioli *et al.*, 2011).

A função da vitamina E é evitar a oxidação da membrana citoplasmática e do ADN (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.iii.iii. Benefícios

A ingestão de vitamina E ajuda a prevenir agregação plaquetária, anemia hemolítica, degeneração neuronal, lesões musculares e renais (Bucioli *et al.*, 2011; Seeley *et al.*, 2003).

De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 30 UI (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.iv. **Vitamina K**

iii.v.ii.iv.i. Estrutura molecular

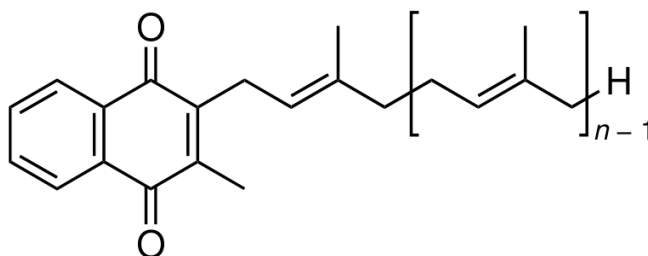


Figura 18 – Estrutura da vitamina K

iii.v.ii.iv.ii. Mecanismo de ação

A vitamina K ou filoquinona, encontra-se no fígado, espinafres, óleos vegetais, couves e bactérias intestinais (Seeley *et al.*, 2003).

Como é uma vitamina lipossolúvel, necessita da presença de bÍlis e suco pancreático, dando-se a sua absorção ao nível do íleo e posteriormente, é integrada no sistema linfático (Seeley *et al.*, 2003).

A vitamina K é necessária para a síntese de alguns fatores de coagulação (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.iv.iii. Benefícios

A ingestão de vitamina K previne hemorragias exageradas (Seeley *et al.*, 2003).

De acordo com a FDA, as necessidades diárias recomendadas para crianças com mais de 4 anos e adultos, correspondem a 80 µg (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.iii. Efeitos adversos

Relativamente aos efeitos adversos das vitaminas, as vitaminas hidrossolúveis não são tão tóxicas, pois quando em excesso excretam-se facilmente na urina, contudo as vitaminas lipossolúveis não são facilmente excretadas na urina, sendo que o seu consumo excessivo torna-se tóxico (Seeley *et al.*, 2003).

Assim, o consumo exagerado de determinadas vitaminas pode ter efeitos nocivos. A ingestão de quantidades de vitaminas três a dez vezes superior à Dose Diária Recomendada (esta corresponde à quantidade de nutrientes necessários para satisfazer a generalidade de pessoas de determinada idade e género) pode provocar dores ósseas e musculares, doenças de pele, queda do cabelo e hepatomegalia (Seeley *et al.*, 2003). Relativamente à vitamina D a sua ingestão prolongada constata-se com elevadas concentrações do cálcio sérico e desmineralização óssea, com deposição de cálcio nos rins, coração e vasos sanguíneos (Barral *et al.* 2007; Seeley *et al.*, 2003). O consumo

regular de mais de 2 g de vitamina C pode causar inflamação da mucosa gástrica e diarreia (Seeley *et al.*, 2003).

iii.v.ii.iv. Legalidade

Todas as vitaminas são consideradas legais (Ahrendt, 2001).

3.6. Carnitina

iii.vi.i. Estrutura Molecular

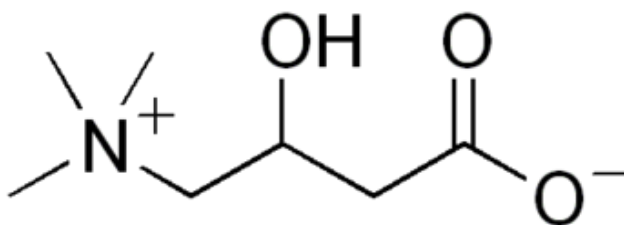


Figura 19 – Estrutura da Carnitina

iii.vi.ii. Mecanismo de ação

A carnitina é um aminoácido não essencial ramificado, que está presente nos alimentos de origem animal, como a carne, mas também pode estar disponível em plantas numa forma mais limitada (Flanagan *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2008).

Assim, a carnitina pode ser obtida a partir da dieta, como também a partir da síntese endógena de dois aminoácidos essenciais, a lisina e metionina (Ozorio *et al.*, 2010). Desta forma, a carnitina é sintetizada em muitos tecidos, incluindo o cérebro, rins, coração e fígado, sendo ela mais abundante no músculo-esquelético e músculo cardíaco (Scafidi *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2008).

A carnitina é absorvida a partir da ingestão ou síntese, e posteriormente o seu transporte é limitado pela absorção, ocorrendo no interior das células de vários tecidos (Flanagan

et al., 2010). A carnitina que não é absorvida é essencialmente degradada no intestino grosso (Flanagan *et al.*, 2010).

A carnitina desempenha um papel vital no balanço de energia, através das membranas celulares e no metabolismo da oxidação de ácidos gordos, tais como os músculos cardíacos e esqueléticos (Flanagan *et al.*, 2010). Além disso, a carnitina desempenha um papel importante no metabolismo de ácidos graxos livres, através da membrana mitocondrial, produzindo energia, bem como aumenta a utilização de carboidratos (Flanagan *et al.*, 2010; Hatamkhani *et al.*, 2013; Ozorio *et al.*, 2010).

A carnitina é ingerida numa quantidade de 3g/dia, quando é administrada na forma de suplemento (Silva *et al.*, 2008).

iii.vi.iii. Efeitos adversos

Segundo alguns estudos, a ingestão de carnitina pode provocar efeitos neuroprotetores, numa variedade de distúrbios neurológicos (Scafidi *et al.*, 2010). A ingestão de elevadas quantidades de carnitina pode levar a um processo metabólico em sepsia e trauma, esta é caracterizada por uma resposta inflamatória sistémica e choque tóxico, podendo mesmo levar à morte, devido à falência múltipla de órgãos (Flanagan *et al.*, 2010).

Estudos também demonstram que a carnitina agrava a recuperação da função contrátil em isquemia, pois a carnitina aumenta a contração do coração (Flanagan *et al.*, 2010).

A deficiência da carnitina pode provocar, deficiência primária e secundária. A deficiência primária resulta do defeito genético no transportador de carnitina na membrana do músculo, por sua vez, a deficiência secundária está relacionada com erros decorrentes do metabolismo e defeitos da mitocôndria (Hatamkhani *et al.*, 2013).

iii.vi.iv. Benefícios

A carnitina é benéfica em doenças provocadas pela deficiência em carnitina, das quais fazem parte a cardiomiopatia isquémica e aterosclerose periférica (Suchitra *et al.*, 2011). A suplementação de carnitina melhora a qualidade de vida, melhorando desta forma o desempenho físico, bem como, combate a fraqueza e cansaço durante o exercício físico

(Ozorio *et al.*, 2010; Suchitra *et al.*, 2011). A ingestão de carnitina provoca diminuição dos níveis plasmáticos dos triglicerídeos e lipoproteínas de muito baixa densidade e aumenta o colesterol total em lipoproteína de alta densidade e albumina (Flanagan *et al.*, 2010). A carnitina também ajuda na cicatrização de feridas, como também é importante na função dos músculos danificados (Flanagan *et al.*, 2010). Vários estudos indicam que este suplemento é benéfico em pessoas que sofrem de obesidade, diabetes tipo 2, problemas neurológicos e distúrbios cardiovasculares (Flanagan *et al.*, 2010).

iii.vi.v. Legalidade

A carnitina é considerada um suplemento nutricional legal (Ahrendt, 2001; Hatamkhani *et al.*, 2013).

3.7. Ginseng

iii.vii.i. Estrutura Molecular

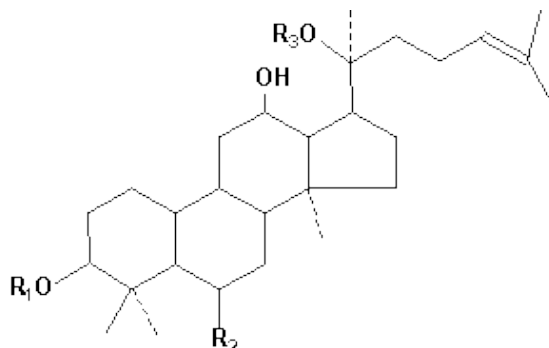


Figura 20 – Estrutura do Ginseng

iii.vii.ii. Mecanismo de ação

O ginseng é uma planta de *Panax ginseng*, apresentando-se por pequenas flores brancas e bagas vermelhas, sendo esta a mais usada, encontrando-se no nordeste da China e da Coreia (Chen *et al.*, 2012; Tracy, 2007).

Existem várias espécies de ginseng, *Panax quinquefolius*, *Panax notoginseng*, *Panax japonicus* e *Panax vietnamensis* (Chen *et al.*, 2012; Reay *et al.*, 2009).

O ginseng está disponível na forma de raiz inteira, pó de raiz, chás, tinturas, bem como extratos de raiz padronizados, contendo quantidades de ginsenósidos (Chen *et al.*, 2012). As raízes de ginseng contém aproximadamente saponinas que consistem num tipo de glicosídeo constituído pela saponina triterpénica, à qual se liga um ou mais monossacarídeos (oses) (Chen *et al.*, 2012).

Ginseng deriva de uma palavra chinesa que significa “raiz-homem”, devido às semelhanças da raiz da planta com o corpo humano (Radad *et al.*, 2006).

O ginseng possui ações sobre o sistema nervoso central, os gingenósidos estimulam o sistema nervoso central (Alonso, 1998).

iii.vii.iii. Efeitos adversos

Estudos indicam que o ginseng não causa efeitos de toxicidade, não há casos de morte detetados com a ingestão deste, não altera as funções hematológicas, nem efeitos teratogénicos (Alonso, 1998).

iii.vii.iv. Benefícios

O ginseng exerce propriedades neuro-protetoras, cardiovasculares que modelam o eixo do hipotálamo-hipófise-adrenal e neurotransmissão de mecanismos a nível celular (Senchina *et al.*, 2009).

Os ginsenósidos possuem propriedades de anti-stress, anti-depressivo e efeitos ansiolíticos, combate a fadiga e melhora a memória, promovendo a potenciação da neurogénese a longo prazo (Saw *et al.*, 2010; Schallag e McIntosh, 2006; Senchina *et al.*, 2009).

A ingestão de ginseng, melhora a performance, acelera a recuperação, ocorrendo manutenção da saúde, aumenta a massa muscular, bem como reduz a gordura corporal, melhorando desta forma, o exercício físico (Chen *et al.*, 2012).

iii.vii.v. Legalidade

O ginseng é um suplemento nutricional legal (Ahrendt, 2001).

IV. Participantes e Métodos

4.1. Participantes

Foram avaliados indivíduos com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos. 57 eram do sexo masculino (57%) e 43 do sexo feminino (43%).

Os participantes eram oriundos de vários locais: ginásios, como o Cluvs, Spump, LC Spa & Fitness, Solinca e Alameda; Parque de Jogos de Vila do Conde; Rio Ave Futebol Clube; Farmácia Silva Pereira, SUC.; Clínica de Saúde, Nutrição e Bem-estar; loja de suplementos do Norte Shopping, aos quais foram-lhes fornecidos questionários em papel para apenas os atletas que consumissem suplementos o preenchessem (Anexo 1).

4.2. Métodos

O instrumento utilizado foi um questionário composto por 13 questões referentes ao perfil de pessoas que frequentam ginásios, clínica de saúde, farmácia e loja. As questões eram na maioria de múltipla escolha, contendo algumas de resposta curta, relacionadas principalmente com a prática de exercício físico, administração de suplementos, motivos do seu consumo e cuidados especiais aquando da ingestão.

O questionário foi anteriormente aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa.

Todos os participantes forneceram consentimento informado.

Foram distribuídos 150 questionários, mas só fizeram parte da amostra 100 indivíduos por serem consumidores de suplementos e os outros não o serem.

A análise estatística foi realizada informaticamente através do programa Excel, utilizando estatística descritiva sendo os resultados apresentados na forma de média, mínimo, máximo e ainda percentagem.

V. Resultados .

Dos 100 indivíduos 43 eram do sexo feminino, o que equivale a 43% da amostra total e 57 eram homens, o que equivale a 57% (Gráfico 1).

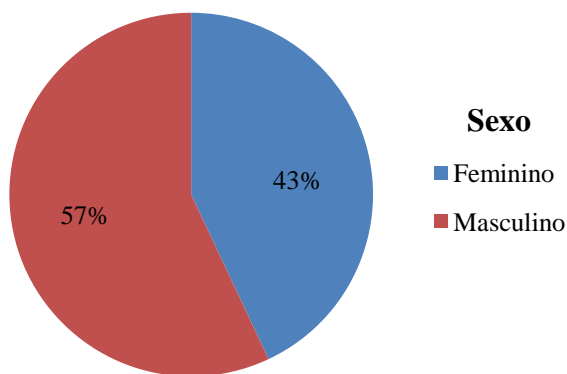


Gráfico 1 – Repartição da amostra por género

Com base no Gráfico 2, é possível observar que as idades da amostra em questão variam entre 18 e 65 anos. Os indivíduos que consomem suplementos encontram-se na sua maioria na faixa etária entre os 23 e os 27 anos.

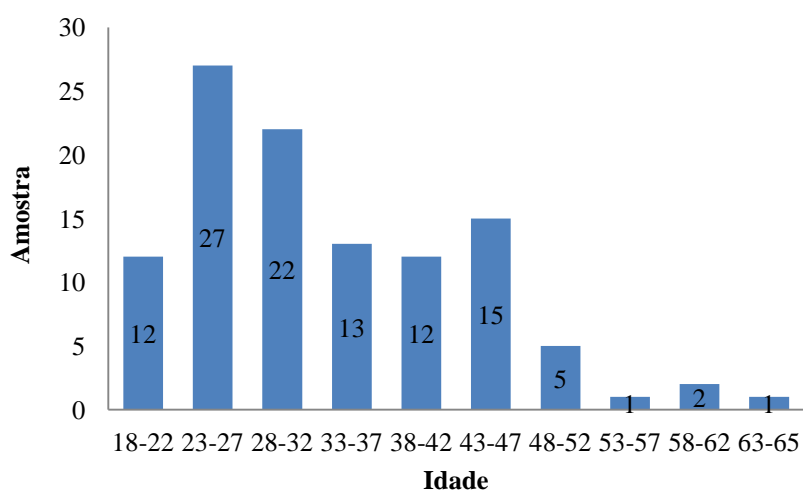


Gráfico 2 – Repartição da amostra por idade

O peso corporal e estatura são dois parâmetros importantes para quem administra suplementos, desta forma, pode-se observar pelo Gráfico 3 que a maioria das pessoas pesa entre 65 a 79 kg, e pelo Gráfico 4 que medem entre 1,65 e 1,69m.

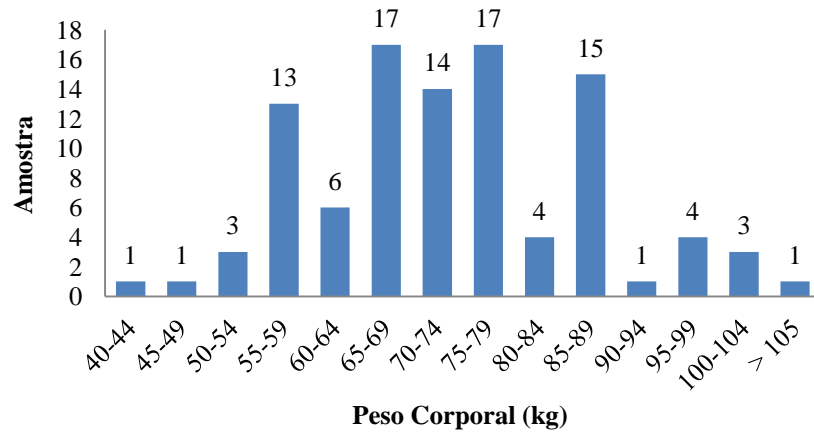


Gráfico 3 – Repartição da amostra por peso corporal

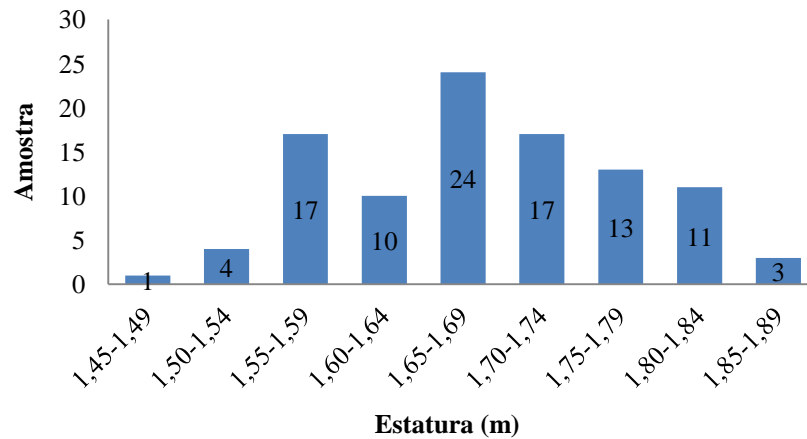


Gráfico 4 – Repartição da amostra por estatura

É de salientar que a maioria dos inquiridos são solteiros e licenciados, exercendo principalmente profissões do setor público.

5.1. Exercício físico

De acordo com este estudo, verificou-se uma percentagem elevada de indivíduos que praticam regularmente exercício físico (67%). Apenas uma pequena percentagem (33%) tem um estilo de vida sedentário (Gráfico 5).

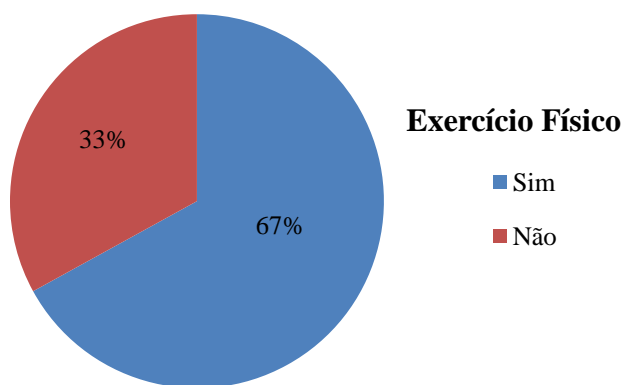


Gráfico 5 – Prática de exercício físico regular

Quando questionados com o exemplo da modalidade que praticavam, 60% menciona exercício em ginásios e musculação (Gráfico 6).

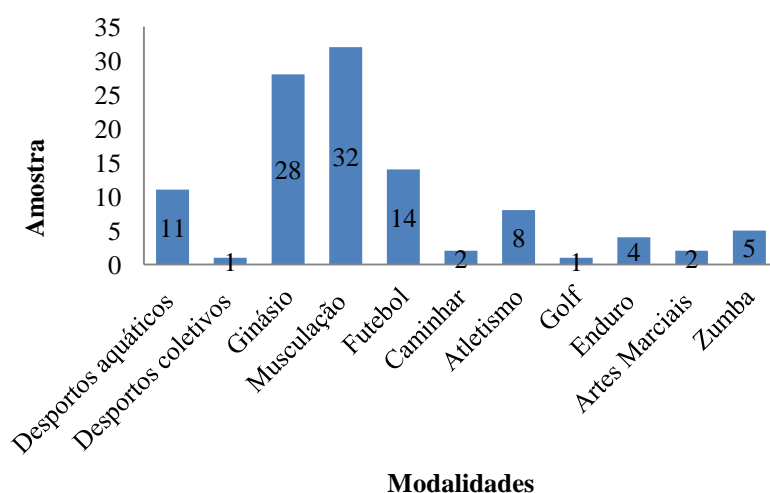


Gráfico 6 – Modalidades exercidas pelos inquiridos

Quanto à frequência com que praticam exercício, as respostas recaíram maioritariamente sobre 5 vezes por semana (Gráfico 7), contudo é de frisar que as mulheres na sua maioria praticam 2 vezes por semana.

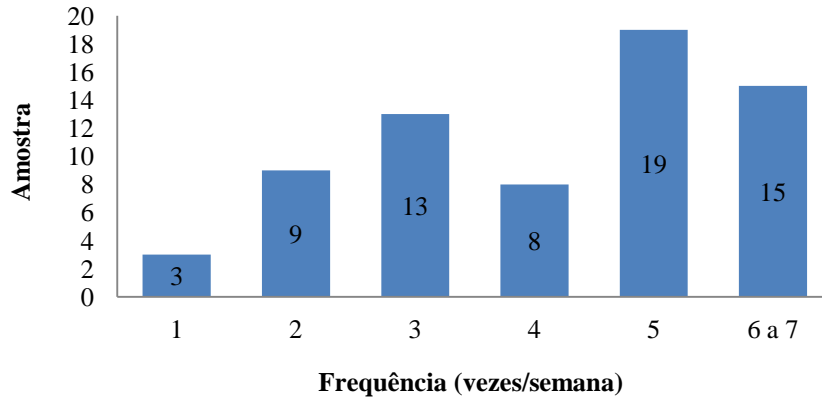


Gráfico 7 – Frequência com que praticam exercício

Relativamente à duração do exercício, os inquiridos referem na maioria que praticam mais de 45 minutos por dia (Gráfico 8).

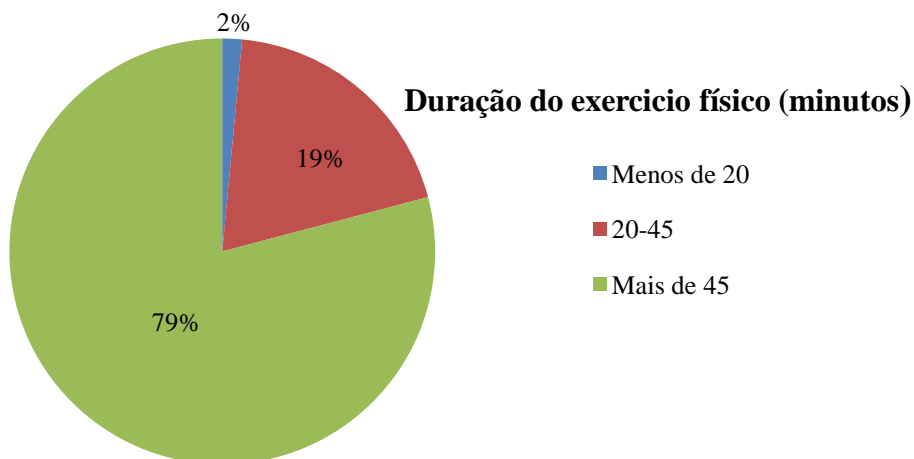


Gráfico 8 – Tempo de duração do exercício físico

5.2. Administração de suplementos nutricionais

Como já foi dito anteriormente, a amostra foi composta por apenas indivíduos que administrassem suplementos, desta forma, os 100 inquiridos consomem suplementos.

Neste questionário considerou-se como exemplos de suplementos: aminoácidos, vitaminas, sais minerais, compostos emagrecedores, creatina, carnitina, cafeína, efedrina, proteínas, glutamina, esteróides anabolizantes, dehidroepiandrosterona, ginseng e centrum.

As vitaminas foram o suplemento mais referido (23%), sendo que a maioria, 45 indivíduos, consomem quase todos os dias este suplemento (Gráfico 9).

A proteína foi o segundo suplemento mais indicado (21%), sendo que 42 pessoas ingerem habitualmente este suplemento (Gráfico 9).

Os compostos emagrecedores foram o terceiro suplemento mais referido (16%), 32 dos inquiridos consume compostos para emagrecer (Gráfico 9).

De seguida a creatina e a cafeína foram o quarto suplemento mais ingerido, com 8% cada, seguindo-se os aminoácidos com 7%, os sais minerais com 4%, a glutamina, o centrum e os esteróides anabolizantes com 3%, e a carnitina e o ginseng com 2% (Gráfico 9).

A efedrina foi o suplemento menos consumido, apenas uma pessoa referiu ingerir efedrina, seguindo-se a dehidroepiandrosterona, ninguém indicou consumir este suplemento (Gráfico 9).

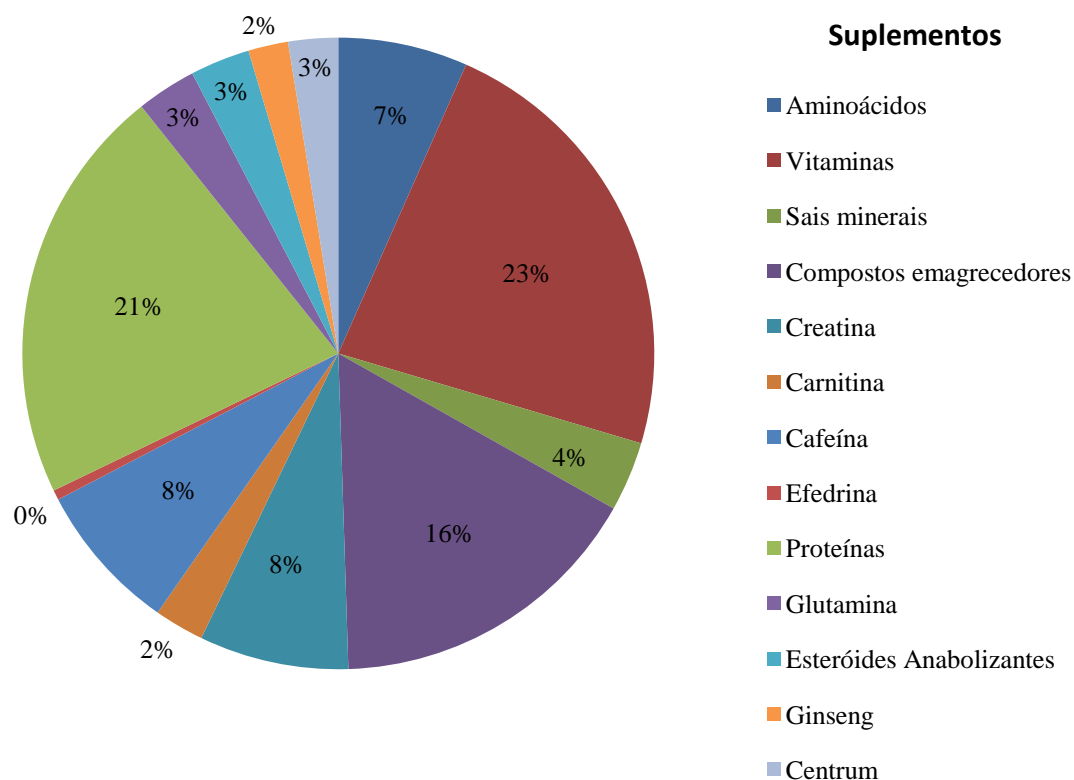


Gráfico 9 – Consumo de suplementos

No que diz respeito ao local de compra, verifica-se que os inquiridos compram os suplementos principalmente na farmácia (43%), o que corresponde a 53 dos inquiridos, seguindo-se o ginásio com 30 dos inquiridos (24%) (Gráfico 10).

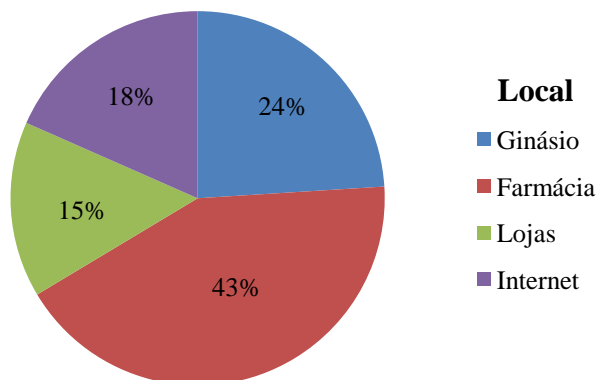


Gráfico 10 – Local de compra dos suplementos

5.3. Efeitos colaterais

Relativamente ao conhecimento sobre os efeitos colaterais da suplementação, a maioria (90%) refere que não existem efeitos secundários após a ingestão de suplementos (Gráfico 11).

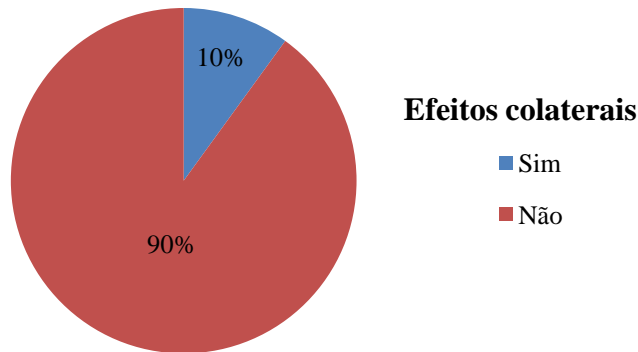


Gráfico 11 – Conhecimento dos efeitos colaterais da suplementação por parte da amostra.

5.4. Utilização e cuidados com o consumo

Avaliando os motivos do consumo de suplementos, pode verificar-se que na totalidade a maioria ingere suplementos com o objetivo de emagrecer (31%), contudo é de salientar que esta percentagem corresponde principalmente a mulheres, 28 das inquiridas ingerem suplementos com este objetivo, sendo que os do sexo masculino, consomem com o objetivo de condicionar o físico (21 dos inquiridos) (Gráfico 12).

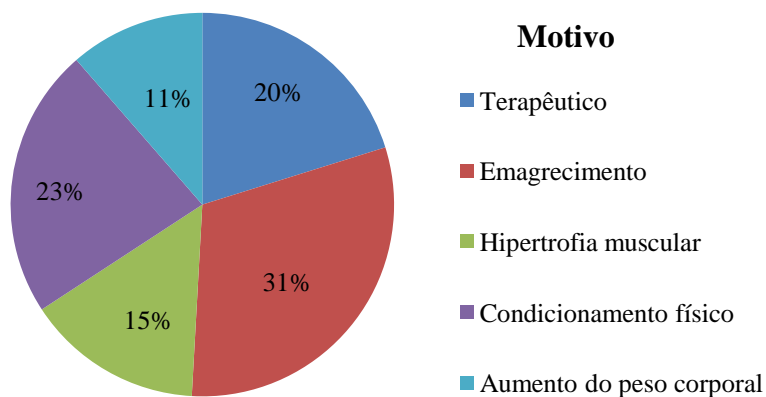


Gráfico 12 – Motivos para o consumo de suplementos

Quando questionados a cerca do tempo que iniciaram o consumo de suplementos, consta-se que a maioria iniciou à pouco tempo, entre 1 mês a 6 meses, 28 dos inquiridos, seguindo-se também uma percentagem notória entre 1 e 2 anos, bem como à mais de 3 anos (ambas com 23 dos inquiridos) (Gráfico 13).

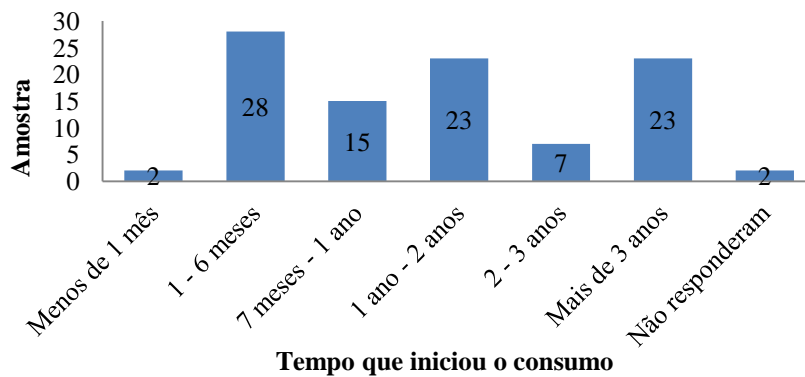


Gráfico 13 – Tempo que iniciou o consumo de suplementos

No que diz respeito à forma farmacêutica, os inquiridos referem que consomem suplementos na maioria através de comprimidos, 47 dos inquiridos administra comprimidos (33%), seguindo-se sobre a forma de saqueta de pó, 40 dos inquiridos refere ingerir desta forma, que corresponde a uma percentagem de 28% (Gráfico 14).

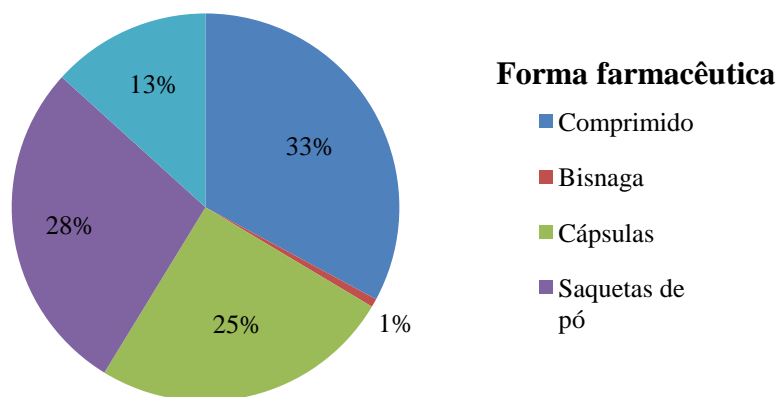


Gráfico 14 – Forma farmacêutica

Relativamente aos cuidados, constatou-se que uma grande maioria da totalidade não apresenta cuidados aquando o consumo de suplementos (72%) (Gráfico 15).

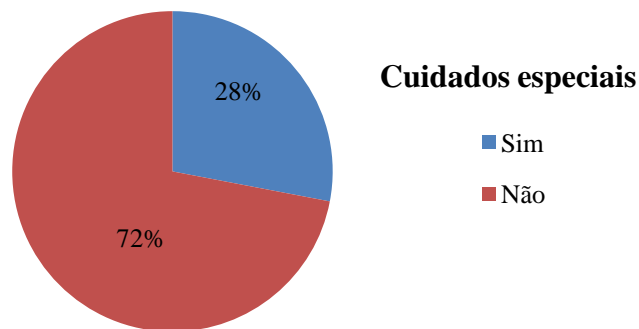


Gráfico 15 – Cuidados aquando o consumo de suplementos

Relativamente aos inquiridos que possuem cuidados, estes referem que os cuidados passam na maioria sobre o horário de ingestão, como antes e depois de treinarem caso o façam, seguindo-se uma preocupação relativamente à dosagem.

Também indicam cuidados com uma boa alimentação, muita hidratação, hábitos de saúde como não fumar e não beber álcool e horas de sono, é importante dormir as horas necessárias.

Avaliando a deriva do consumo, foi possível apurar que na sua maioria os inquiridos ingerem suplementos a partir de auto-administração, 44 destes consomem por si próprios não havendo interferência de nenhum profissional de saúde, seguindo-se 35 dos inquiridos que solicitam o consumo a partir de um nutricionista, correspondendo a uma percentagem de 29% (Gráfico 16).

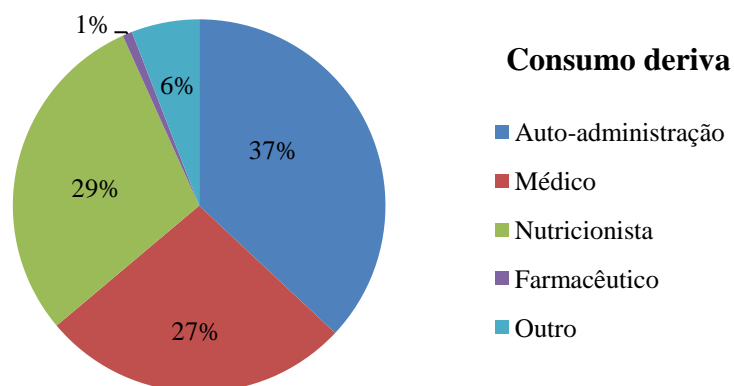


Gráfico 16 – Deriva do consumo de suplementos

VI. Discussão dos resultados

Relativamente aos **dados sócio-demográficos**, pode dizer-se que a amostra em estudo é maioritariamente jovem, sendo que a maioria se situa entre os 23 e 32 anos.

Quanto ao **estilo de vida**, como a amostra foi realizada na maioria em ginásios, verifica-se que os indivíduos praticam exercício físico na sua maioria (67%), optando por um estilo de vida ativo.

É de salientar que relativamente a este parâmetro de acordo com o sexo, foi possível verificar que existem alterações dentro destes grupos. Assim, da totalidade que praticam exercício, a maioria destes são do sexo masculino, dos 67%, 48 dos inquiridos eram do sexo masculino e 19 dos inquiridos do sexo feminino. Estas percentagens vão de encontro ao que Jesus e Silva (2008) referiram no seu estudo, uma maior incidência de homens praticantes de exercício físico, facto de as mulheres não desejarem um corpo hipertrofiado.

Em relação às modalidades praticadas, constatou-se que a maioria pratica musculação e frequenta ginásios, mais precisamente os homens. Estes resultados estão em consonância com o estudo de Jesus e Silva (2008), que mostra que a musculação foi a atividade física mais regular destacada por indivíduos do sexo masculino.

Relativamente à frequência do exercício físico dos indivíduos, a maioria pratica exercício físico 5 vezes por semana, desta totalidade as mulheres praticam na sua maioria exercício físico 2 vezes por semana, sendo que os homens praticam, em média, 5 vezes por semana. Também Jesus e Silva (2008) chegaram à mesma conclusão no seu estudo, frisando uma frequência semanal de 5 vezes por semana.

Quanto à duração habitual da prática de exercício físico, a maioria tanto homens como mulheres, dedicam mais de 45 minutos ao treino por dia. Jesus e Silva (2008), no seu estudo verificaram que a sessão de treino durava entre uma hora e uma hora e meia, mostrando uma concordância de resultados.

Quanto ao **consumo de suplementos**, como já foi dito anteriormente, todos os inquiridos (100) ingerem suplementos nutricionais. É possível verificar que as vitaminas são o suplemento mais consumido pelos homens e pelas mulheres, de seguida as

proteínas, e em terceiro lugar os compostos emagrecedores, sendo estes mais consumidos por mulheres. Também Santos e Santos (2002), refere no seu estudo que as vitaminas e compostos emagrecedores são os suplementos preferencialmente usados. Contudo, Silva *et al.* (2008) refere que as proteínas são os suplementos mais consumidos pelos praticantes de exercício.

A efedrina foi o suplemento menos consumido pelas pessoas, também Powers (2001) referiu que a efedrina no desempenho físico é limitada.

Em relação ao local de compra, detetou-se que a maioria das pessoas compram os suplementos principalmente na farmácia (43%) que correspondem a 53 dos inquiridos, seguindo-se o ginásio com 24% correspondente a 30 dos inquiridos, e posteriormente através do acesso à internet com 18% correspondente a 23 dos inquiridos, e por último, apenas 19 recorrem a lojas (15%). Relativamente a este parâmetro não se verificou alterações entre idades, sexos e grau de escolaridade, no geral todos os indivíduos compram na farmácia os seus suplementos. Também Santos e Santos (2002), refere no seu estudo que o local de compra mais requisitado é a farmácia, contudo este afirma que o local é influenciado pelo nível de escolaridade.

Relativamente aos **efeitos colaterais** a maioria da amostra em estudo, frisa que não ter conhecimento da existência de efeitos secundários associados ao consumo de suplementos. Contudo, verificou-se em estudos anteriores que os suplementos podem causar efeitos adversos, como alterações gastrointestinais, alterações do sistema nervoso central e cardiovascular, doenças de pele, queda do cabelo, desmineralização óssea, entre outros (Barral *et al.* 2007; Calfee e Fadale, 2006; Jenkinon e Harbert, 2008; Seeley *et al.*, 2003). Na maioria das vezes isto ocorre devido a um consumo exagerado.

Quanto à **utilização** do consumo, este parâmetro varia de acordo com o sexo.

Os indivíduos na sua totalidade referem que ingerem suplementos com o objetivo de emagrecer, contudo esta percentagem (31%) corresponde essencialmente a mulheres, visto que dos 35 dos inquiridos que consomem compostos emagrecedores, 28 são do sexo feminino. De seguida, a população da amostra recorre à suplementação para o condicionamento físico (23%), neste parâmetro salientam-se mais os homens, dos 26 dos inquiridos que ingerem suplementos para modelar o corpo, 21 são do sexo masculino. Alguns também administram suplementos para tratamento terapêutico

(20%), o que corresponde a 23 dos inquiridos, e destes 23, 17 são mulheres. A hipertrofia muscular também é um objetivo a combater com o uso de suplementos (15%), a esta percentagem correspondem 17 dos inquiridos, dos quais 14 são do sexo masculino. Por fim, numa percentagem menor (11%), os inquiridos utilizam suplementos com o objetivo de aumentar o peso corporal, correspondente a 13 pessoas, das quais 12 são homens.

Também Santos e Santos (2002) refere no seu estudo que a maioria utiliza os suplementos com os motivos terapêutico e de emagrecimento.

Neste estudo os suplementos mais consumidos foram as vitaminas, com base em estudos anteriores, estas combatem doenças com carência em vitaminas como anemias, ajudam na função neuro-muscular, controlando a fadiga e fraqueza, contribuindo assim, para que muitos indivíduos as consumam como objetivo terapêutico (Seeley *et al.*, 2003; Williams, 2004).

As proteínas foram o segundo suplemento mais consumido, estudos revelam que a ingestão desta fornece aumento da resistência, melhoria na aptidão cardiovascular, crescimento muscular e aumento da força, desta forma, os indivíduos consomem proteínas com o objetivo de condicionar o físico e combater a hipertrofia muscular (Bianco *et al.*, 2011; Evans, 2004).

Os compostos emagrecedores foram o terceiro suplemento mais consumido, todavia os inquiridos referem o emagrecimento como o principal motivo do consumo de suplementos. Estes aumentam o metabolismo e oxidam as gorduras que estão armazenadas (Silva *et al.*, 2008).

Relativamente ao início de consumo de suplementos, verificou-se que a maioria começou a ingestão de suplementos à cerca de 6 meses, correspondente a 28%.

Em relação à forma farmacêutica, os indivíduos preferem consumir os suplementos na forma de comprimidos (33%), correspondente a 47 dos inquiridos. De seguida, optam por saquetas em pó (28%), correspondente a 40 dos inquiridos, posteriormente, administram por cápsulas (25%), correspondente a 36 dos inquiridos, e por fim, cerca de 1% utilizam a forma de bisnaga.

Quanto aos **cuidados**, a amostra em questão, refere que não possui cuidados especiais aquando da ingestão de suplementos (72%). Relativamente aos inquiridos que afirmaram ter cuidados, estes salientam que possuem especialmente atenção ao horário de consumo, dosagem, posologia, alimentação, hidratação e hábitos de saúde e sono. Estudos anteriores revelam que é necessário os consumidores de suplementos recorrerem a boas práticas alimentares, adotando planos de nutrição, assim otimizam o desempenho físico, fornecendo energia. Também é importante a hidratação do consumista, estes fatores contribuem portanto para o bem-estar do indivíduo, bem como, a obtenção dos seus objetivos com o consumo de suplementos (Maughan, 2012).

Por fim, relativamente à administração de suplementos, os indivíduos na sua maioria referem que o seu consumo deriva de auto-administração (37%), a grande parte da amostra (44 dos inquiridos) submete-se a consumir suplementos sem qualquer interferência de um profissional de saúde, podendo desta forma, surgir complicações na saúde. De seguida, 35 dos inquiridos, são seguidos por um nutricionista (29%), 32 dos inquiridos, por um médico, e por fim, 1% através de um farmacêutico. O estudo de Santos e Santos (2002) constata que os indivíduos administram suplementos prescritos pelo médico e estes são adquiridos posteriormente na farmácia.

VII. Conclusão

O uso de suplementos alimentares em ginásios, farmácias, clínicas de emagrecimento e nutrição é notório.

Assim, o seu aconselhamento deve ser feito de forma cautelosa baseada em critérios científicos e por profissionais especialistas na área da Nutrição ou da Medicina Desportiva, pois estes possuem princípio ativo, posologia e efeitos adversos, que levam a alterações do metabolismo.

Os indivíduos buscam estes suplementos para obterem um melhor rendimento físico, utilizando estes pelos benefícios que aportam. Contudo, existe um conflito muito grande entre os benefícios e os efeitos secundários obtidos.

É de salientar que a alimentação do indivíduo e cuidados são necessários para garantir uma maior eficiência e benefícios obtidos com a ingestão destes.

A saúde do indivíduo deve ser sempre o principal objetivo, devendo este ter bom senso e responsabilidade, assegurando a administração de suplementos ergogénicos de forma segura e eficaz.

Perante a amostra estudada, 57% dos inquiridos são do sexo masculino, solteiros, com uma média de idades entre 23 e 27 anos, de peso corporal entre 65 e 79 kg com uma altura de 1,65-1,69.

Uma grande parte da amostra pratica exercício físico (67%), não se deixando levar pelo sedentarismo.

Os suplementos mais utilizados são as vitaminas, proteínas e compostos emagrecedores e apenas para alguns indivíduos estes possuem efeitos colaterais.

Uma pequena percentagem (28%) possui cuidados com a sua administração. A maioria auto-administrava-se sem recorrer à opinião e avaliação de um especialista na área.

VIII. Bibliografia

- Ahrendt, D. M. (2001). Ergogenic aids: counseling the athlete. *American Family Physician*, 63(5), pp. 913-922.
- Alonso, J. R. (1998). *Tratado de fitomedicina – bases clínicas e farmacológicas*. Buenos Aires, Isis.
- Alves, C. R., Murai, I. H., Ramona, P. *et al.* (2012). No effect of creatine supplementation on oxidative stress and cardiovascular parameters in spontaneously hypertensive rats. *J Int Soc Sports Nutr*, 9, pp. 13.
- Altimari, L. R., Cyrino, E. S., Zucas, S. M. *et al.* (2000). Efeitos ergogénicos da cafeína sobre o desempenho físico. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, 14(2), pp. 141-58.
- Barral, D., Barros, A. C., Araújo, R. P. (2007). Vitamina D: Uma Abordagem Molecular. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, 7(3), pp. 309-315.
- Bianco, A., Mammina, C., Paoli, A. *et al.* (2011). Protein supplementation in strength and conditioning adepts: knowledge, dietary behavior and practice in Palermo, Italy. *J Int Soc Sports Nutr*, 8, pp. 25.
- Biesalski, H. e Grimm, P. (2007). Nutrição Aplicada. In: Biesalski, H. e Grimm, P. (Ed.). *Nutrição, Texto e Atlas*. Porto Alegre, Artmed, pp. 338-341.
- Borrione, P., Rizzo, M., Quaranta, F. *et al.* (2012). Consumption and biochemical impact of commercially available plant-derived nutritional supplements. An observational pilot-study on recreational athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(28), pp. 1-7.
- Braggion, G. Suplementação alimentar na actividade física e no esporte.
- Bucioli, S. A., de Abreu, L. C., Valenti, V. E. *et al.* (2011). Effects of vitamin E supplementation on renal non-enzymatic antioxidants in young rats submitted to exhaustive exercise stress. *BMC Complement Altern Med*, 11, pp. 133.

- Calfee, R. e Fadale, P. (2006). Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes. *Official Journal of the American Academy of Pediatrics*, 117(3), pp. e577-589.
- Campbell, B., Wilborn, C., La Bounty, P. *et al.* (2013). International Society of Sports Nutrition position stand: energy drinks. *J Int Soc Sports Nutr*, 10, pp. 1.
- Chen, C. K., Muhamad, A. S. e Ooi, F. K. (2012). Herbs in exercise and sports. *J Physiol Anthropol*, 31, pp. 4.
- Cooke, M. B., Rybalka, E., Williams, A. D. *et al.* (2009). Creatine supplementation enhances muscle force recovery after eccentrically-induced muscle damage in healthy individuals. *J Int Soc Sports Nutr*, 6, pp. 13.
- Cooper, R., Naclerio, F., Allgrove, J. *et al.* (2012). Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *J Int Soc Sports Nutr*, 9, pp. 33.
- Dantas, E. (2005). *A prática da preparação física*. 5ª edição. Rio de Janeiro, Shape, pp. 361-363.
- Dorfman, L. K. (2010). Nutrição voltada ao exercício e desempenho esportivo. In: Mahan, L. e Escott-Stump, S. (Ed.). *Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 12ª edição. Rio de Janeiro, Elsevier, pp. 603-606.
- Evans, W. J. (2004). Protein nutrition, exercise and aging. *J Am Coll Nutr*, 23, pp. 601S-609S.
- Flanagan, J. L., Simmons, P. A., Vehige, J. *et al.* (2010). Role of carnitine in disease. *Nutr Metab (Lond)*, 7, pp. 30.
- Forte, R. Y., Precoma-Neto, D., Chiminacio Neto, N. *et al.* (2006). Myocardial infarction associated with the use of a dietary supplement rich in ephedrine in a young athlete. *Arq Bras Cardiol*, 87, pp. e179-81.
- Fromberg, A., Gutsch, D., Schulze, D. *et al.* (2011). Ascorbate exerts anti-proliferative effects through cell cycle inhibition and sensitizes tumor cells towards cytostatic drugs. *Cancer Chemother Pharmacol*, 67, pp. 1157-66.

- Goh, Q., Boop, C. A., Luden, N. D. *et al.* (2012). Recovery from cycling exercise: effects of carbohydrate and protein beverages. *Nutrients*, 4, pp. 568-84.
- Hatamkhani, S., Karimzadeh, I., Elyasi, S. *et al.* (2013). Carnitine and sepsis: a review of an old clinical dilemma. *J Pharm Pharm Sci*, 16, pp. 414-23.
- Insel, P., Turner, P. e Ross, D. (2007). Sports Nutrition. *In*: Insel, P., Turner, P. e Ross, D. (Ed.). *Nutrition*. 3rd ed. Estados Unidos da America, American Dietetic Association, pp. 558-562
- Iqbal, S. F. e Freishtat, R. J. (2011). Mechanism of action of vitamin D in the asthmatic lung. *J Investig Med*, 59, pp. 1200-2.
- Jagim, A. R., Oliver, J. M., Sanchez, A. *et al.* (2012). A buffered form of creatine does not promote greater changes in muscle creatine content, body composition, or training adaptations than creatine monohydrate. *J Int Soc Sports Nutr*, 9, pp. 43.
- Jenkinson, D. M. e Harbert, A. J. (2008). Supplements and sports. *Am Fam Physician*, 78, pp. 1039-46.
- Jones, G. (2008). Pharmacokinetics of vitamin D toxicity. *Am J Clin Nutr*, 88, pp. 582S-586S.
- Kong, H., Jones, P. P., Koop, A. *et al.* (2008). Caffeine induces Ca²⁺ release by reducing the threshold for luminal Ca²⁺ activation of the ryanodine receptor. *Biochem J*, 414, pp. 441-52.
- Koopman, R. (2011). Symposium 2: Exercise and protein nutrition dietary protein and exercise training in ageing. *Proceedings of the Nutrition Society*. 70, pp. 104-113.
- Liles, J. T., Dabisch, P. A., Hude, K. E. *et al.* (2006). Pressor responses to ephedrine are mediated by a direct mechanism in the rat. *J Pharmacol Exp Ther*, 316, pp. 95-105.
- Liles, J. T., Baber, S. R., Deng, W. *et al.* (2007). Pressor responses to ephedrine are not impaired in dopamine beta-hydroxylase knockout mice. *Br J Pharmacol*, 150, pp. 29-36.
- Maughan, R. J. e Shirreffs, S. M. (2012). Nutrition for sports performance: issues and opportunities. *Proceeding of the Nutrition Society*, 71, pp. 112-9.

- Neto, T. L. B. (2001). A controvérsia dos agentes ergogénicos: Estamos subestimando os efeitos naturais da actividade física? *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 45(2), pp. 121-122.
- Okazaki, K., Goto, M. e Nose, H. (2009). Protein and carbohydrate supplementation increases aerobic and thermoregulatory capacities. *J Physiol*, 587, pp. 5585-90.
- Ostojic, S. M., Niess, B., Stojanovic, M. *et al.* (2013). Creatine metabolism and safety profiles after six-week oral guanidinoacetic acid administration in healthy humans. *Int J Med Sci*, 10, pp. 141-7.
- Ozorio, R. O., Van Ginneken, V. J., Bessa, R. J. *et al.* (2010). Effects of exercise on L-carnitine and lipid metabolism in African catfish (*Clarias gariepinus*) fed different dietary L-carnitine and lipid levels. *Br J Nutr*, 103, pp. 1139-50.
- Paddon-Jones, D., Borsheim, E. e Wolfe, R. R. (2004). Potential ergogenic effects of arginine and creatine supplementation. *J Nutr*, 134, pp. 2888S-2894S; discussion 2895S.
- Powers, M. E. (2001). Ephedra and its application to sport performance: another concern for the athletic trainer? *J Athl Train*, 36, pp. 420-4.
- Radad, K., Gille, G., Liu, L. *et al.* (2006). Use of Ginseng in Medicine with Emphasis on Neurodegenerative Disorders. *Journal of Pharmacological Sciences*, 100 (3), pp. 175-186.
- Reay, J. L., Scholey, A. B., Milne, A. *et al.* (2009). Panax ginseng has no effect on indices of glucose regulation following acute or chronic ingestion in healthy volunteers. *Br J Nutr*, 101, pp. 1673-8.
- Roschel, H., Gualano, B., Marquezi, M. *et al.* (2010). Creatine supplementation spares muscle glycogen during high intensity intermittent exercise in rats. *J Int Soc Sports Nutr*, 7, pp. 6.
- Santos, M. A. e Santos, R. P. (2002). Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. *Revista Paulista de Educação Física*, 16(2), pp. 174-185.

- Saw, C., Wu, Q. e Kong, A.-N. (2010). Anti-cancer and Potential Chemopreventive Actions of Ginseng by Activating Nrf2 (NFE2L2) Anti-oxidative Stress/Anti-inflammatory Pathways. *Chinese Medicine*, 5 (1), pp. 1-7.
- Scafidi, S., Fiskum, G., Lindauer, S. L. *et al.* (2010). Metabolism of acetyl-L-carnitine for energy and neurotransmitter synthesis in the immature rat brain. *J Neurochem*, 114, pp. 820-31.
- Schlag, E. M. e McIntosh, M. S. (2006). Ginsenoside Content and Variation Among and Within American Ginseng (*Panax quinquefolius* L.) Populations. *Phytochemistry*, 67 (14), pp. 1510-1519.
- Seeley, R. R., Stephens, T. D., Tate, P. (2003). Nutrição, Metabolismo e Regulação da temperatura. In: Seeley, R. R., Stephens, T. D., Tate, P. (Ed.). *Anatomia & Fisiologia*. 6ª edição. Loures, Lusociência, pp. 925-954.
- Senchina, D. S., Shah, N. B., Doty, D. M. *et al.* (2009). Herbal supplements and athlete immune function--what's proven, disproven, and unproven? *Exerc Immunol Rev*, 15, pp. 66-106.
- Shao, T., Klein, P. e Grossbard, M. L. (2012). Vitamin D and breast cancer. *Oncologist*, 17, pp. 36-45.
- Silva, P., Branco, T. e Teixeira, P. (2008). Suplementos nutricionais ergogénicos e para o emagrecimento. In: Teixeira, P., Sardinha, L. e Barata, J. (Ed.). *Nutrição, exercício e saúde*. Lisboa, Lidel, pp. 379-392.
- Suchitra, M. M., Ashalatha, V. L., Sailaja, E. *et al.* (2011). The effect of L-carnitine supplementation on lipid parameters, inflammatory and nutritional markers in maintenance hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 22, pp. 1155-9.
- Tajima, Y. (2010). Coffee-induced Hypokalaemia. *Clin Med Insights Case Rep*, 3, pp. 9-13.
- Takahashi-Iniguez, T., Garcia-Hernandez, E., Arreguin-Espinosa, R. *et al.* (2012). Role of vitamin B12 on methylmalonyl-CoA mutase activity. *J Zhejiang Univ Sci B*, 13, pp. 423-37.

- Tarnopolsky, M. A. (2010). Caffeine and creatine use in sport. *Ann Nutr Metab*, 57 Suppl 2, pp. 1-8.
- Thein, L. A., Thein, J. M. e Landry, G. L. (1995). Ergogenic aids. *Phys Ther*, 75, pp. 426-39.
- Touger-Decker, R., Sirois, D. e Mobley, C. (2005). Nutrition and Oral Medicine. The *American Journal of Clinical Nutrition*, 82, pp. 710-711.
- Tracy, T. S. (2007). *Panax ginseng*. In: *Herbal Products*. Tracy, T. S. and Kingston, R. L., Humana Press; pp. 177-194.
- Webster, I., Du Toit, E. F., Huisamen, B. *et al.* (2012). The effect of creatine supplementation on myocardial function, mitochondrial respiration and susceptibility to ischaemia/reperfusion injury in sedentary and exercised rats. *Acta Physiol (Oxf)*, 206, pp. 6-19.
- Williams, M. H. (2004). Dietary supplements and sports performance: introduction and vitamins. *J Int Soc Sports Nutr*, 1, pp. 1-6.
- Zhao, X., Strong, R., Piriyaawat, P. *et al.* (2013). Caffeinol at the receptor level: anti-ischemic effect of N-methyl-D-aspartate receptor blockade is potentiated by caffeine. *Stroke*, 41, pp. 363-7.

IX. Anexos

Anexo 1 - Questionário



No âmbito de uma tese de mestrado integrado, em Ciências Farmacêuticas, da Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, pretende-se avaliar o uso de suplementos nutricionais, em indivíduos fisicamente ativos e inativos.

Neste sentido, por favor responda ao questionário da forma mais precisa possível.

Muito obrigada pelo tempo e atenção dispensados.

1. Idade ____ (anos) Sexo: F ☐ M ☐ Peso ____ (Kg) Estatura: ____ (m)

2. Estado Civil

Solteiro ☐ Casado ☐ Divorciado ☐ Viúvo ☐ Outro ☐

3. Habilitações Literárias

1º Ciclo ☐ 2º Ciclo ☐ 3º Ciclo ☐ Ensino Secundário ☐ Licenciatura ☐
Mestrado ☐ Doutoramento ☐

4. Profissão _____

5. Pratica exercício físico regularmente?

Sim ☐ Não ☐

5.1. Se sim, indique qual(ais) modalidades?

_____, _____, _____

5.2. Com que frequência?

Uma vez/semana ☐ Duas vezes/semana ☐ Três vezes/semana ☐
Quatro vezes/semana ☐ Cinco vezes/semana ☐ Seis a sete vezes/semana ☐

5.3. Duração habitual

Menos 20 minutos ☐ 20-45 minutos ☐ Mais 45 minutos ☐

6. Costuma tomar suplementos nutricionais?

Sim ☐ Não ☐

6.1. Se sim, indique qual(ais)

Aminoácidos ☐ Vitaminas ☐ Sais minerais ☐ Compostos emagrecedores ☐
Creatina ☐ Carnitina ☐ Cafeína ☐ Efedrina ☐ Proteínas ☐
Glutamina ☐ Esteróides Anabolizantes ☐ Dehidroepiandrosterona ☐
Ginseng ☐ Centrum ☐

7. Qual o local de compra do suplemento ergogénico?

Ginásio ☐ Farmácia ☐ Lojas ☐ Internet ☐

8. O suplemento ergogénico causa efeitos colaterais?

Sim ☐ Não ☐

9. Qual o motivo da sua utilização?

Terapêutico ☐ Emagrecimento ☐ Hipertrofia muscular ☐
Condicionamento físico ☐ Aumento do peso corporal ☐

10. Há quanto tempo toma? _____

11. Qual a forma farmacêutica de toma?

Comprimido ☐ Bisnaga ☐ Cápsulas ☐ Saquetas de pó ☐ Outro ☐

12. Tem cuidados suplementares ou especiais aquando da sua toma?

Sim ☐ Não ☐

12.1. Se sim, qual(ais)?

13. A sua toma requer

Auto-administração ☐ Médico ☐ Nutricionista ☐ Farmacêutico ☐
Outro ☐

Obrigado pela sua colaboração!